E4P

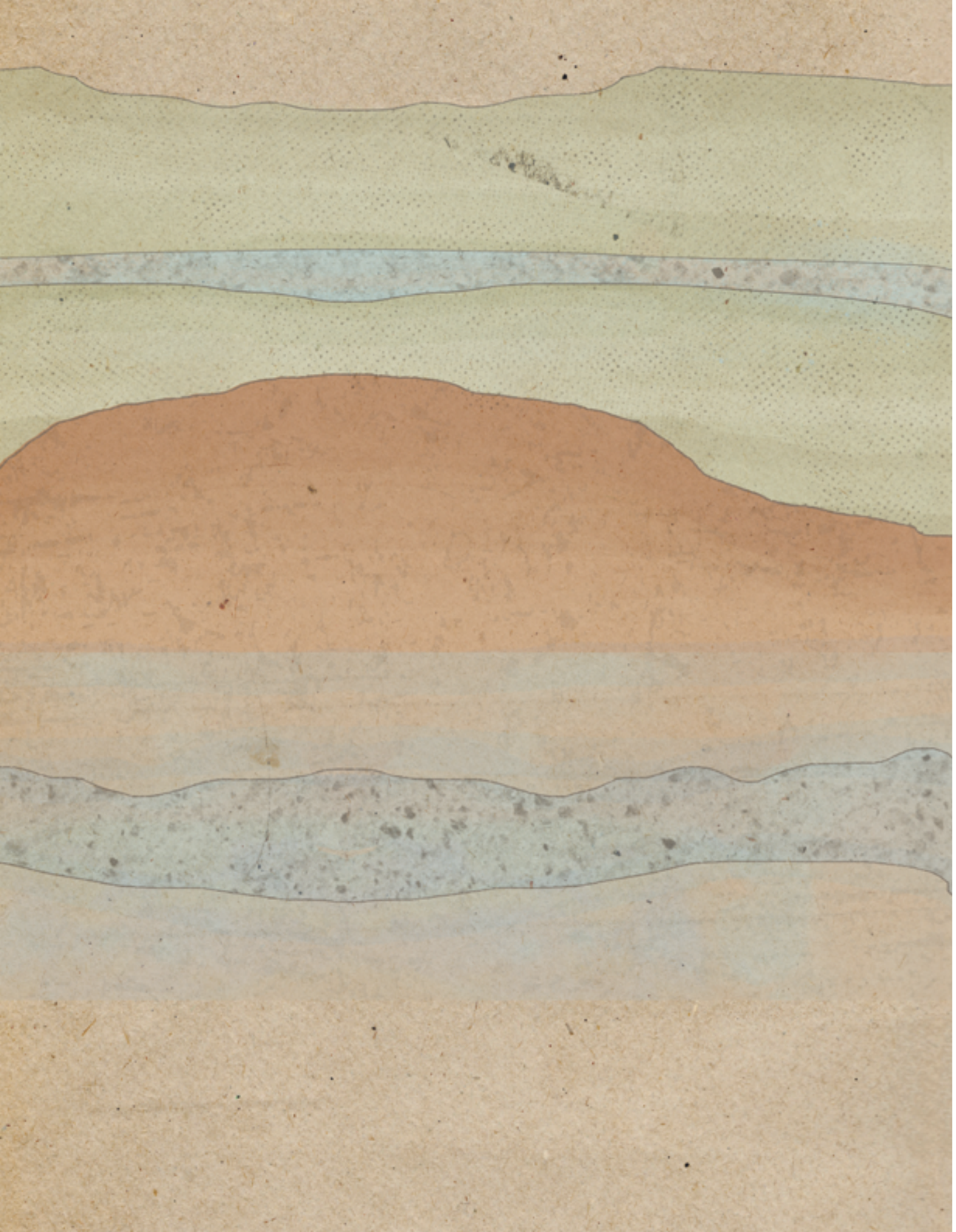
EVIDENCIAS CIENTÍFICAS PARA LA GESTIÓN POLÍTICAS

Aguas subterráneas del Golfo de Urabá

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

IHE DELFT

Global Partnership for Water and Development



E4P

EVIDENCIAS CIENTÍFICAS **POLÍTICAS PARA LA GESTIÓN**

Aguas subterráneas del Golfo de Urabá

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

IHE DELFT

Global Partnership for Water and Development

E4P
EVIDENCIAS CIENTÍFICAS. POLÍTICAS PARA LA GESTIÓN
Aguas subterráneas en el Golfo de Urabá

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

Jesus Francisco Vargas Bonilla
Decano Facultad de Ingeniería

Teresita Betancur Vargas
Dirección del Proyecto – Universidad de Antioquia

Deisy Yurani Rivera Arias
Comunicadora

IHE-Delft Institute for Water Education

Micha Werner
Coordinador del Proyecto Evidence4Policy.

Lina María Pérez Giraldo
Diseño e ilustración

Primera edición: Octubre de 2020
ISBN: XXXXXXX

Agradecimientos:

A CORPOURABA, por vincularse a la ejecución del proyecto Evidence4Policy (referencia 106471), parte del IHE Delft Partnership Programme for Water and Development (DUPC). A COLCIENCIAS. A la Mesa de Trabajo de Acuíferos de Urabá - MACURA.

PRESENTACIÓN

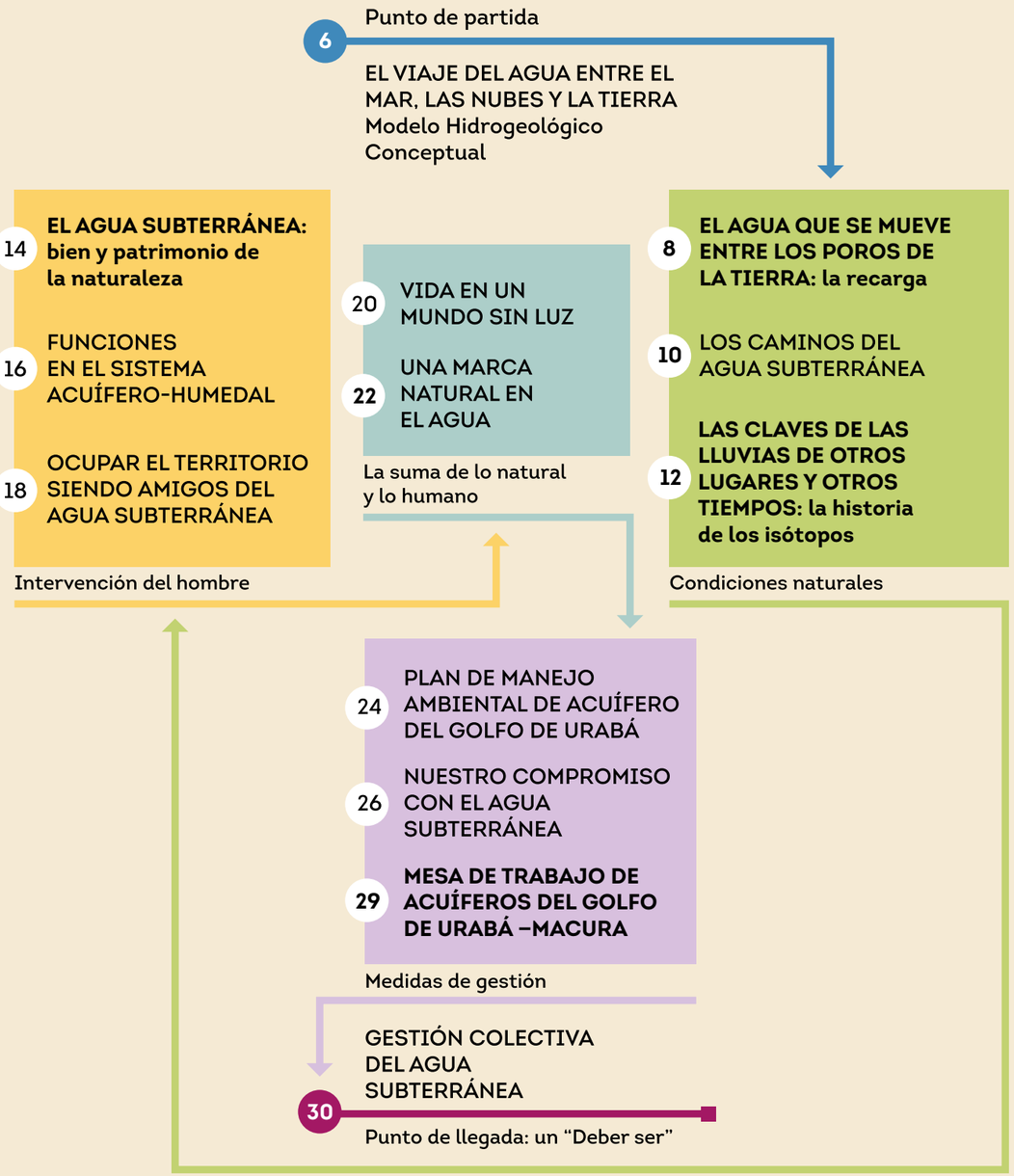
Cada gota de agua tiene una historia que contar acerca de su viaje por los caminos del ciclo hidrológico. La historia cuenta cómo cayó del cielo, fluyó en ríos o se infiltró en la tierra para formar agua subterránea. La historia cuenta cómo esa gota de agua contribuyó con los ecosistemas y la vida de plantas y animales en la superficie de la tierra; también habla de la vida en los humedales, e incluso de la vida bajo tierra. Algunas historias cuentan cómo esa gota fue bombeada y utilizada para regar cultivos, proporcionar agua potable a comunidades y apoyar actividades sociales y económicas; pero también hace el relato de los peligros a los que se ve expuesta por la explotación intensiva y la contaminación. Al final la historia cuenta que la gota se evaporó de los océanos y las plantas para volver a las nubes y, así, empezar la historia de nuevo.

Que esta historia se continúe contando depende del permanente cuidado que tengamos de los recursos hídricos y ambientales. La gestión sostenible de los recursos hídricos, de los que nosotros y los ecosistemas en los que vivimos dependemos, necesita establecer e implementar políticas y planes de gestión bien diseñadas. Sin embargo, es importante reconocer que estas políticas sólo pueden lograr lo que pretenden si se establecen escuchando las historias colectivas de los millones de gotas. Este concepto es fundamental para el proyecto Evidence4Policy, un proyecto de investigación colectiva de socios de Colombia y los Países Bajos, financiado por el programa DUPC2 de IHE Delft. El proyecto reconoce que las evidencias científicas, en todas las dimensiones biofísicas y sociales, son esenciales para formular políticas y planes transparentes y aceptados que pueden orientar la gestión sostenible de las aguas subterráneas.

En esta publicación se presentan los resultados de algunas investigaciones que han contribuido a la formulación y ejecución del plan de manejo ambiental del acuífero en la región de Urabá, una región costera en el Norte de Colombia y una de las zonas de investigación del proyecto Evidence4Policy. Los resultados presentados incluyen los orígenes y los caminos de las aguas subterráneas y su parte del entorno natural, así como la utilización del mismo para apoyar a las actividades socioeconómicas y la influencia de las intervenciones humanas.

El establecimiento de MACURA, un grupo participativo que une comunidades, industrias, instituciones y el sector científico, ha mostrado el rol fundamental de la participación en la región, para construir el compromiso que permita lograr un uso sostenible de las aguas subterráneas. Estos resultados son una excelente ilustración de la forma en que la ciencia puede dar argumentos para que los tomadores de decisiones pueden trabajar, junto con comunidades y demás actores interesados, para lograr una gestión colectiva de los recursos de aguas subterráneas y garantizar que las historias de las millones de gotas de agua se puedan seguir contado.

Micha Werner.
Coordinador del proyecto Evidence4Police - IHE Delft


6
Punto de partida
EL VIAJE DEL AGUA ENTRE EL MAR, LAS NUBES Y LA TIERRA
Modelo Hidrogeológico Conceptual
14
EL AGUA SUBTERRÁNEA: bien y patrimonio de la naturaleza
16
FUNCIONES EN EL SISTEMA ACUÍFERO-HUMEDAL
18
OCUPAR EL TERRITORIO SIENDO AMIGOS DEL AGUA SUBTERRÁNEA
Intervención del hombre
20
VIDA EN UN MUNDO SIN LUZ
22
UNA MARCA NATURAL EN EL AGUA
La suma de lo natural y lo humano
8
EL AGUA QUE SE MUEVE ENTRE LOS POROS DE LA TIERRA: la recarga
10
LOS CAMINOS DEL AGUA SUBTERRÁNEA
12
LAS CLAVES DE LAS LLUVIAS DE OTROS LUGARES Y OTROS TIEMPOS: la historia de los isótopos
Condiciones naturales
24
PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE ACUÍFERO DEL GOLFO DE URABÁ
26
NUESTRO COMPROMISO CON EL AGUA SUBTERRÁNEA
29
MESA DE TRABAJO DE ACUÍFEROS DEL GOLFO DE URABÁ –MACURA
Medidas de gestión
GESTIÓN COLECTIVA DEL AGUA SUBTERRÁNEA
30
Punto de llegada: un “Deber ser”

CONTENIDO

Consecuentes con la idea de que la apropiación social del conocimiento es un elemento fundamental dentro del díalogo de saberes, y bajo la premisa de que la comprensión de los sistemas naturales es la base para la gestión ambiental, se recoge dentro de este manuscrito una síntesis de los estudios mas relevantes realizados durante los últimos años en relación con las aguas subterráneas en la región del Eje Bananero del Urabá Antioqueño, en Colombia.

El punto de partida es la presentación de la ocurrencia de agua en el subsuelo fluyendo a través de los poros de un acuífero libre y otro confinado: **El viaje del agua entre el mar, las nubes y la tierra. Modelo hidrogeológico conceptual.**

A partir de allí se invita a seguir la lectura en tres momentos evocadores de procesos naturales en el sistema acuífero, pensando primero como llega el agua a ser subterránea: **El agua que se mueve entre los poros de la tierra: la recarga**; luego imaginando su movimiento: **Los caminos del agua subterránea** y, en ese recorrido, haciendo una evocación al tiempo de residencia en el acuífero: **Las claves de las lluvias de otros lugares y otros tiempos: la historia de los isótopos.**

La presencia del hombre y su intervención sobre la superficie repercuten en las aguas subterráneas. El recurso se extrae para satisfacer necesidades humanas: **El agua subterránea: bien y patrimonio de la naturaleza**; la funcionalidad del sistema hidrológico desemboca en los beneficios que la naturaleza ha de brindar al ser humano: **Funciones en el sistema acuífero-humedal**; finalmente hay acciones que pueden afectar la calidad y la cantidad de agua en los acuíferos: **Ocupar el territorio siendo amigos del agua subterránea.**

Las huellas de combinar las acciones de la naturaleza y del hombre sobre el agua subterránea, se pueden leer en: **La vida en un mundo sin luz** y en las características químicas: **Una marca natural en el agua.**

La implementación de las medidas de gestión hidrogeológica en el Eje Bananero de Urabá se ha dado a partir de la formulacion del **Plan de Manejo Ambiental del Acuífero**; en la determinación de buenas prácticas ambientales en las principales actividades que se desarrollan en la región: **Nuestro compromiso con el agua subterránea** y en el compromiso participativo de la **Mesa de trabajo del acuífero del golfo de Urabá – MACURA.**

Todo deriva en una idea, quiza la materialización de una utopía: **Gestión colectiva del agua subterránea.**

EL VIAJE DEL AGUA ENTRE EL MAR, LAS NUBES Y LA TIERRA.

Modelo hidrogeológico conceptual

El movimiento ininterrumpido del agua en todos sus estados, desde todos sus orígenes y hasta todos sus destinos representa al ciclo hídrológico; este incluye la precipitación, la evaporación, la transpiración, la escorrentía, la infiltración y la recarga.

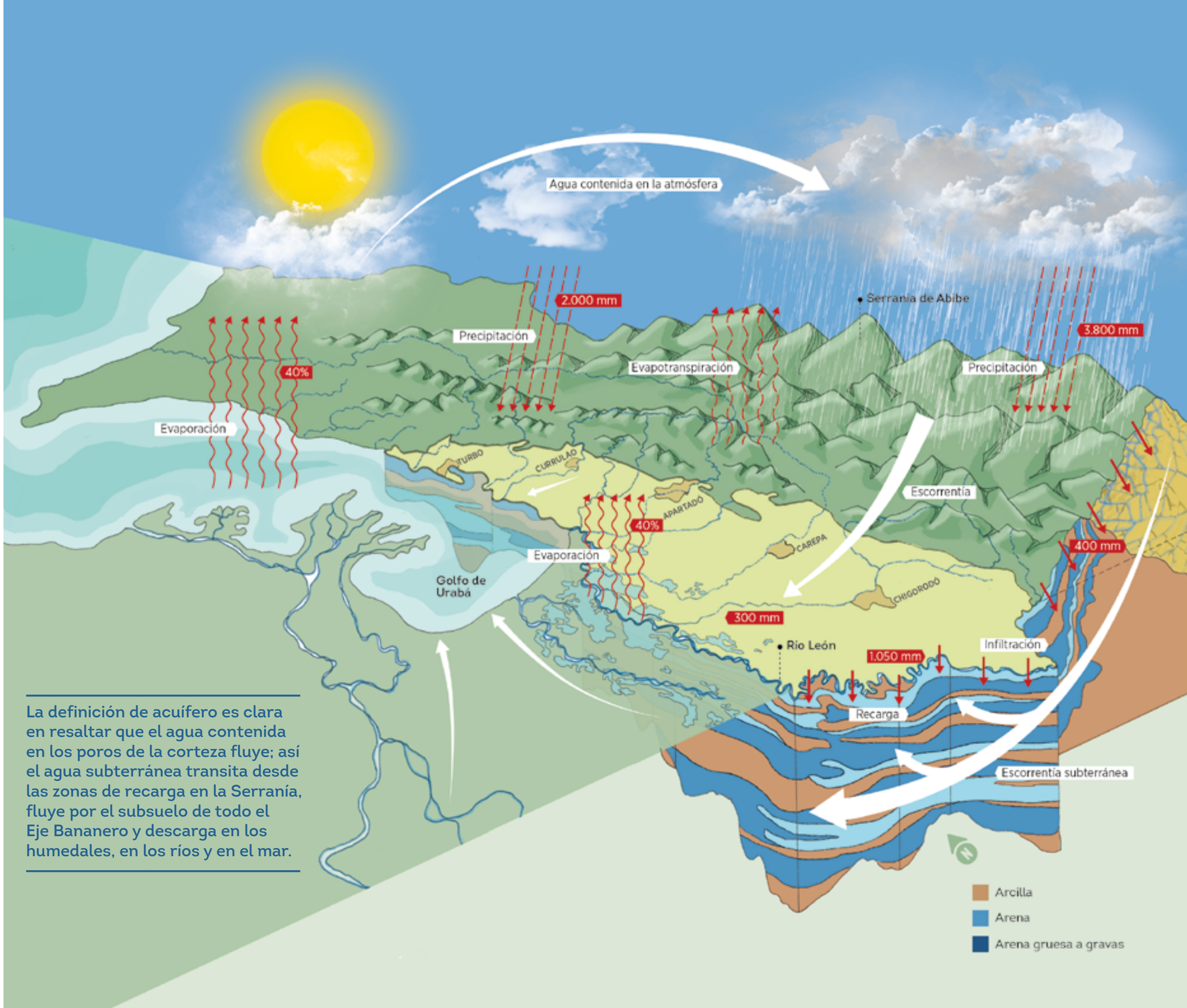
Un acuífero es una formación geológica, es decir una roca o un depósito, que contiene agua en sus poros y permite, a través de ellos, el flujo; sus condiciones de cantidad y de calidad permiten que el hombre pueda utilizarla para satisfacer algunas de sus necesidades.

Mas del 96% del agua líquida dulce que hay en la tierra es agua subterránea que se encuentra en los acuíferos; esta enorme cantidad hace de ella una reserva importante para garantizar la permanencia de la vida en la tierra.

En el Eje Bananero de Urabá existe un acuífero muy cerca de la superficie, lo llamamos acuífero libre. A profundidades de más de 40 metros, y alcanzando a veces los 300 metros, se tiene un acuífero confinado, al que llamamos un acuífero multicapa porque está formado por intercalaciones de arenas, gravas o arcillas, cada uno de esos materiales tiene posibilidades distintas de almacenar y de permitir el flujo de aguas subterráneas.

Parte de la lluvia que se da en el piedemonte y en la Serranía de Abibe escurre a lo largo de las quebradas y los ríos, otra cantidad importante (cerca del 39%) se incorpora al acuífero confinado.

La definición de acuífero es clara en resaltar que el agua contenida en los poros de la corteza fluye; así el agua subterránea transita desde las zonas de recarga en la Serranía, fluye por el subsuelo de todo el Eje Bananero y descarga en los humedales, en los ríos y en el mar.



EL AGUA QUE SE MUEVE ENTRE LOS POROS DE LA TIERRA: la recarga

El agua que llueve sobre la superficie de la tierra puede evaporarse y volver a la atmósfera, o puede llegar a los ríos donde fluye por escorrentía, también puede infiltrarse para pasar al suelo donde la aprovechan las plantas; o viajar hasta niveles mas profundos para ocupar los poros de los depósitos y rocas de la corteza terrestre; esta última porción de agua corresponde a lo que se denomina recarga.

La recarga de los acuíferos se puede dar desde varias fuentes: la primera, como ya se dijo, es la lluvia; un río también puede dar agua a un acuífero, otra fuente de recarga se atribuye a rocas vecinas.

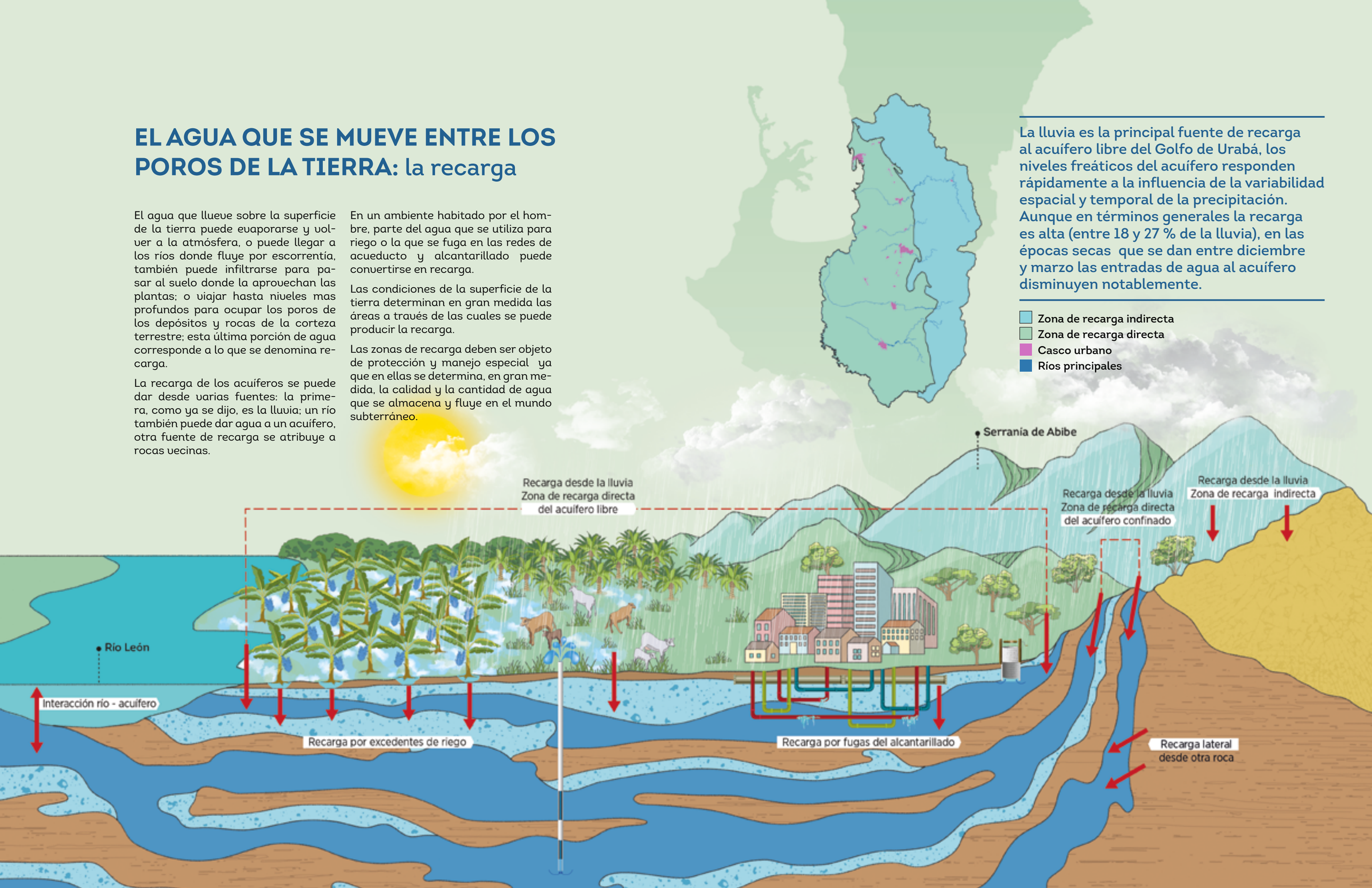
En un ambiente habitado por el hombre, parte del agua que se utiliza para riego o la que se fuga en las redes de acueducto y alcantarillado puede convertirse en recarga.

Las condiciones de la superficie de la tierra determinan en gran medida las áreas a través de las cuales se puede producir la recarga.

Las zonas de recarga deben ser objeto de protección y manejo especial ya que en ellas se determina, en gran medida, la calidad y la cantidad de agua que se almacena y fluye en el mundo subterráneo.

La lluvia es la principal fuente de recarga al acuífero libre del Golfo de Urabá, los niveles freáticos del acuífero responden rápidamente a la influencia de la variabilidad espacial y temporal de la precipitación. Aunque en términos generales la recarga es alta (entre 18 y 27 % de la lluvia), en las épocas secas que se dan entre diciembre y marzo las entradas de agua al acuífero disminuyen notablemente.

- Zona de recarga indirecta
- Zona de recarga directa
- Casco urbano
- Ríos principales



LOS CAMINOS DEL AGUA SUBTERRÁNEA

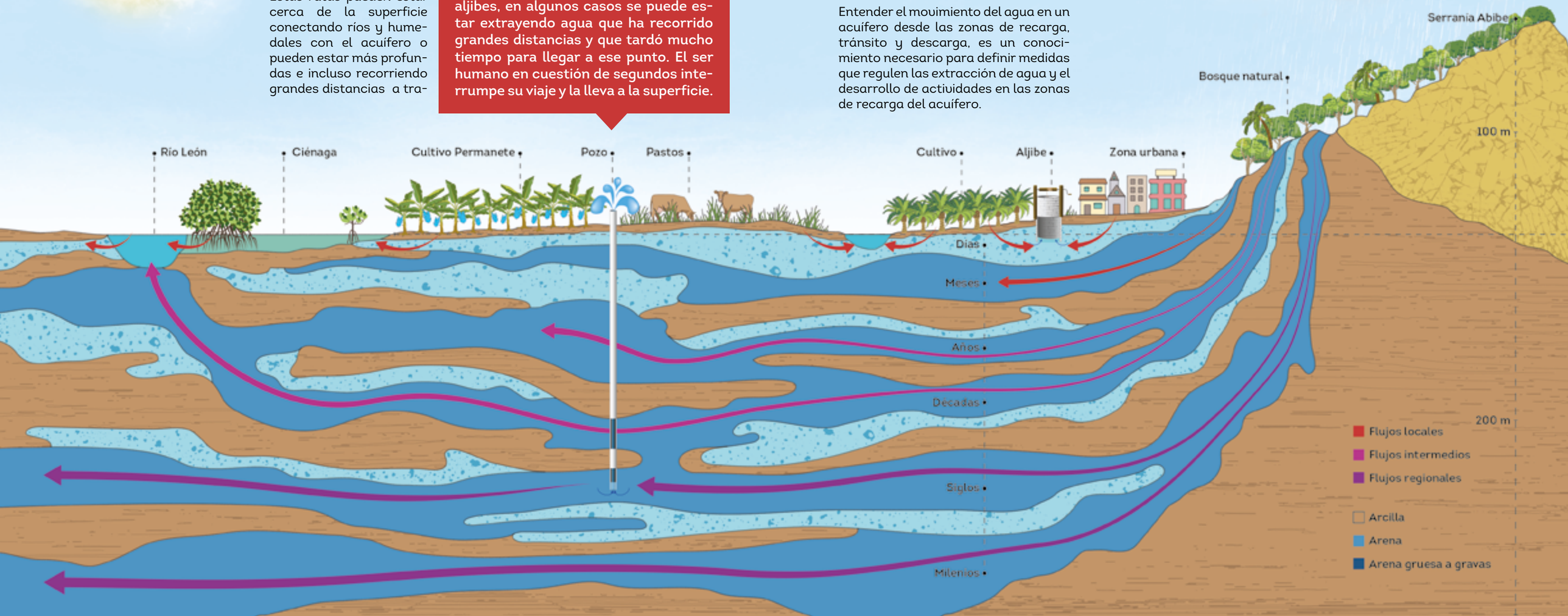
Cuando el agua ingresa al sistema acuífero, dependiendo de las características topográficas, tipo de rocas, clima, vegetación, características de los suelos entre otras, puede tomar rutas que condicionen el tiempo de permanencia de ella en el acuífero; para que una gota de agua que ingresó en algún punto vuelva a emerger a la superficie puede tardar días, meses, años, décadas e incluso siglos.

Estas rutas pueden estar cerca de la superficie conectando ríos y humedales con el acuífero o pueden estar más profundas e incluso recorriendo grandes distancias a través de varias unidades hidrogeológicas acuíferas y no acuíferas. En 1963 Toth clasificó este movimiento del agua en tres tipos de flujos: flujos regionales, intermedios y locales, los cuales dependen directamente del tiempo de residencia del agua y la distancia que recorre en el acuífero.

Cuando se bombea agua de un acuífero a partir de captaciones como pozos o aljibes, en algunos casos se puede estar extrayendo agua que ha recorrido grandes distancias y que tardó mucho tiempo para llegar a ese punto. El ser humano en cuestión de segundos interrumpe su viaje y la lleva a la superficie.

Para reconocer y visualizar estos sistemas de flujo se deben desarrollar actividades como la toma de muestras de agua para analizar en laboratorios, mediciones directamente en campo de la temperatura, conductividad eléctrica del agua a diferentes profundidades; además se pueden realizar aproximaciones aplicando modelos fundamentados en las leyes físicas y matemáticas para representar el movimiento y la cantidad de agua en el acuífero.

Entender el movimiento del agua en un acuífero desde las zonas de recarga, tránsito y descarga, es un conocimiento necesario para definir medidas que regulen las extracción de agua y el desarrollo de actividades en las zonas de recarga del acuífero.



LAS CLAVES DE LAS LLUVIAS DE OTROS LUGARES Y OTROS TIEMPOS: la historia de los isótopos

Un isótopo es el átomo de un mismo elemento que tiene masa diferente, esto a causa de que pueden alvergar un número distinto de neutrones en el núcleo.

La molécula de agua está conformada por dos átomos de hidrógeno y un átomo de oxígeno; normalmente el hidrógeno tiene una masa atómica de 1, y el oxígeno de 16. Sin embargo, algunos átomos de hidrógeno –el deuterio– pesa 2 o –el tritio– 3. Lo mismo ocurre con el oxígeno, normalmente pesa 16, pero también puede pesar 17 o 18.

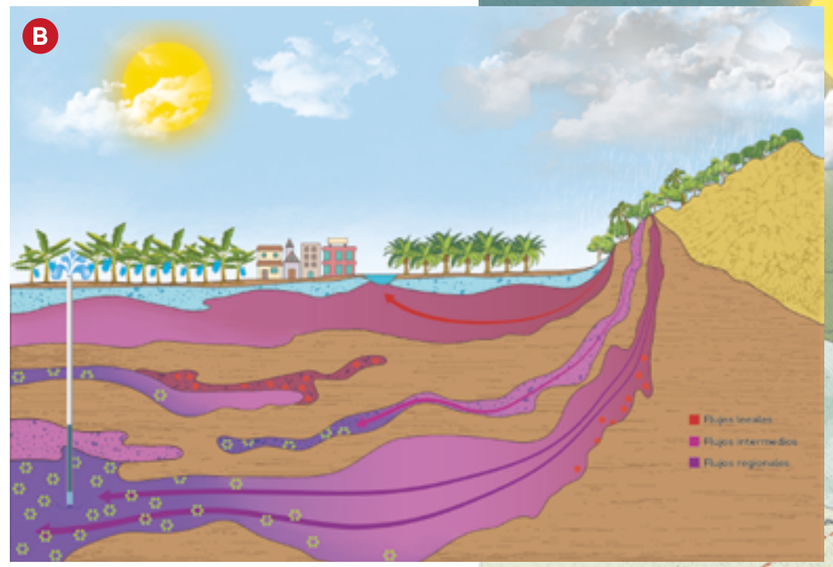
El agua tiene sustancias disueltas, por ejemplo, óxidos de carbono; y también el carbono -que normalmente pesa 12- puede llegar a pesar 13 o 14.

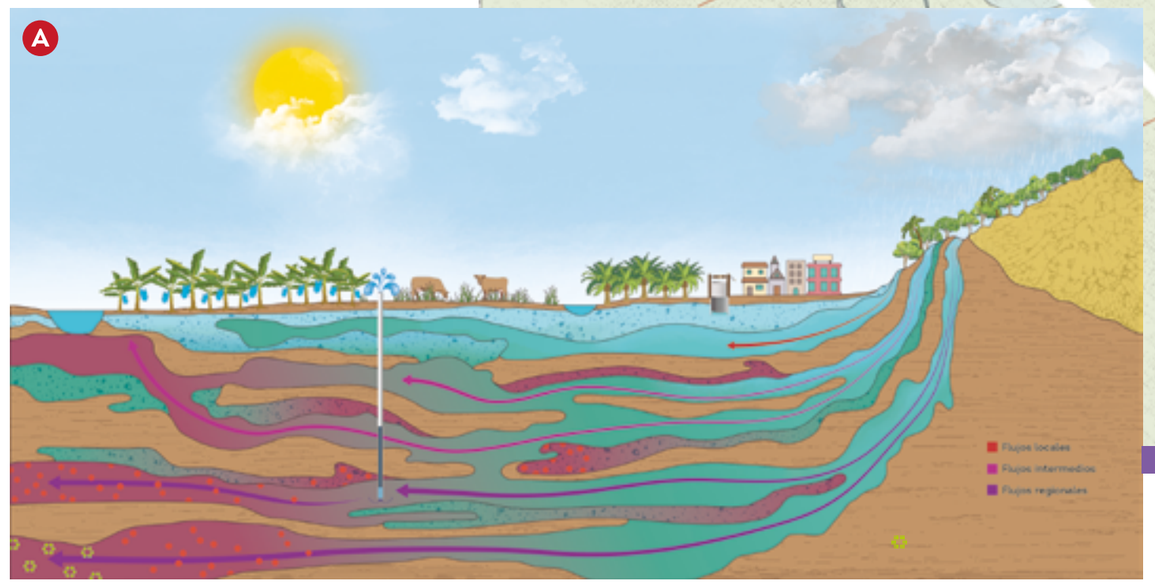
Algunos isótopos como el deuterio y el ^{18}O son estables, es decir no se desintegran con el tiempo y, por esa razón, cuando se llega a conocer la huella isotópica de la precipitación que cae en un lugar determinado (más cerca o más lejos del mar, en la costa o en las más altas montañas, en condiciones climáticas de mayor o menor temperatura) es posible seguir su ruta en el acuífero.

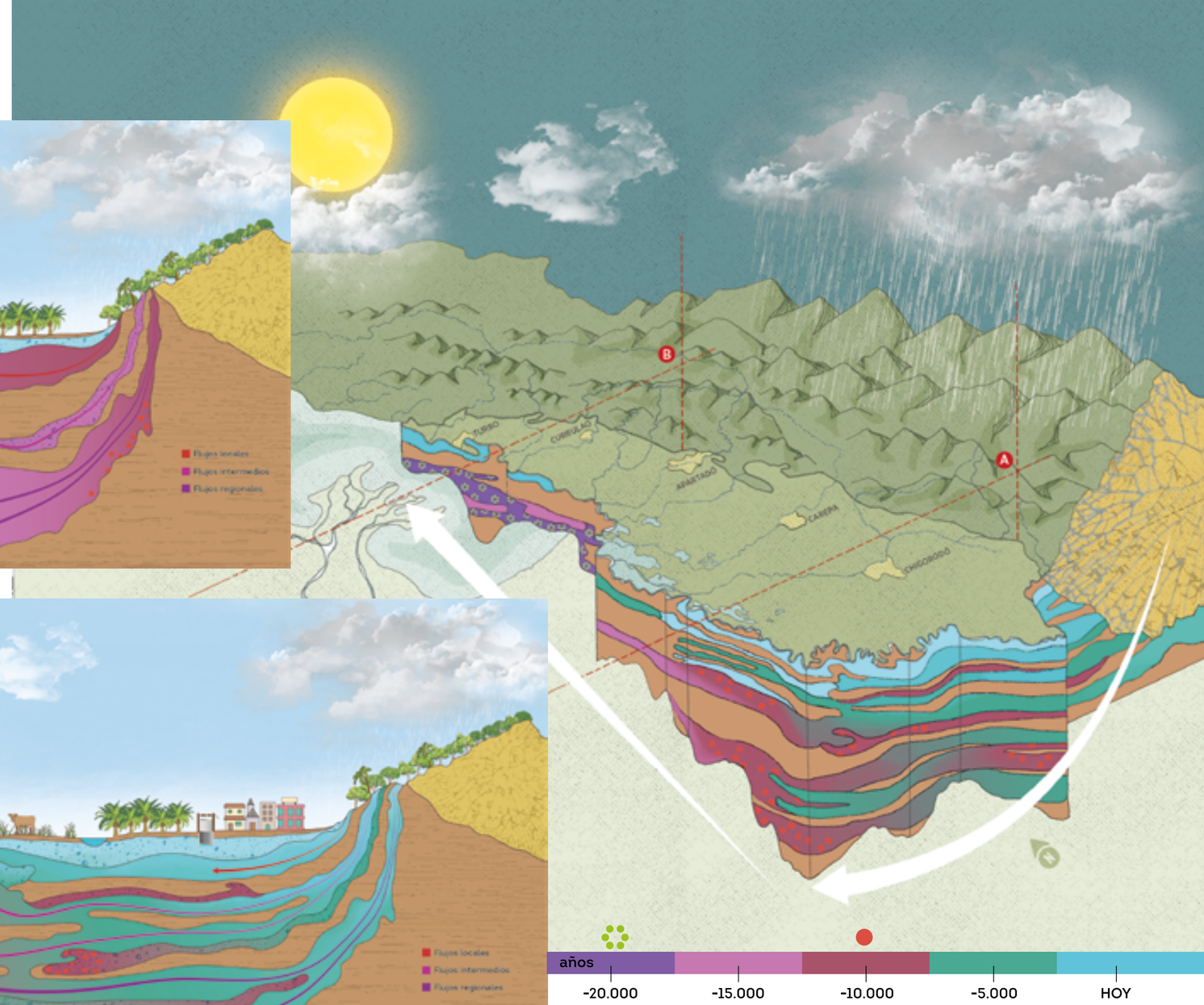
El ^{3}H y el ^{14}C, son isótopos radioactivos, esto significa que cada uno de ellos tiene un tiempo de vida media y que cada vez que se cumple ese período, la mitad de la cantidad inicial del isótopo se ha transformado en otro elemento; con base en ello es posible deducir la cantidad inicial y la cantidad remanente del isótopo en el agua y calcular la edad –el tiempo– que lleva en el acuífero.

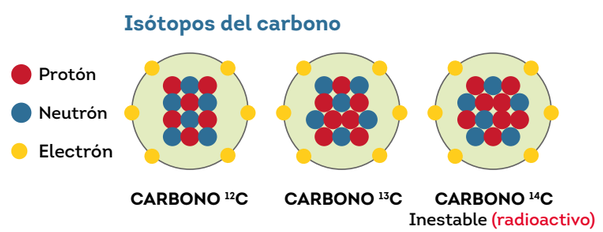
En el acuífero libre de Urabá, se sabe de aguas que estan allí desde hace poco tiempo: 50 años o menos.

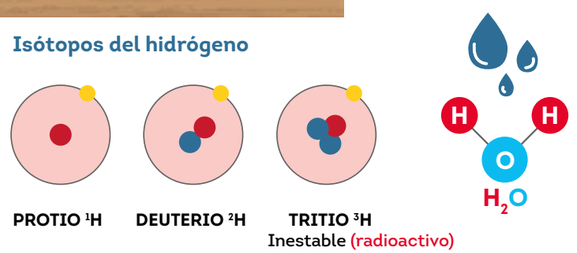
En el acuífero confinado se ha podido medir la edad del agua, a partir de análisis de ^{14}C y se sabe que en él hay agua que está almacenada desde hace alrededor de 20.000 años y hasta tiempos actuales. Mientras más profunda y mientras más alejada esté el agua de la zona de recarga su edad sera mayor. Estas aguas no son renovables en la escala de tiempo de la vida de un ser humano.

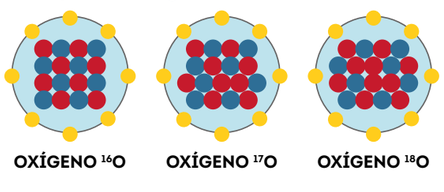












AGUA SUBTERRÁNEA: bien y patrimonio de la naturaleza

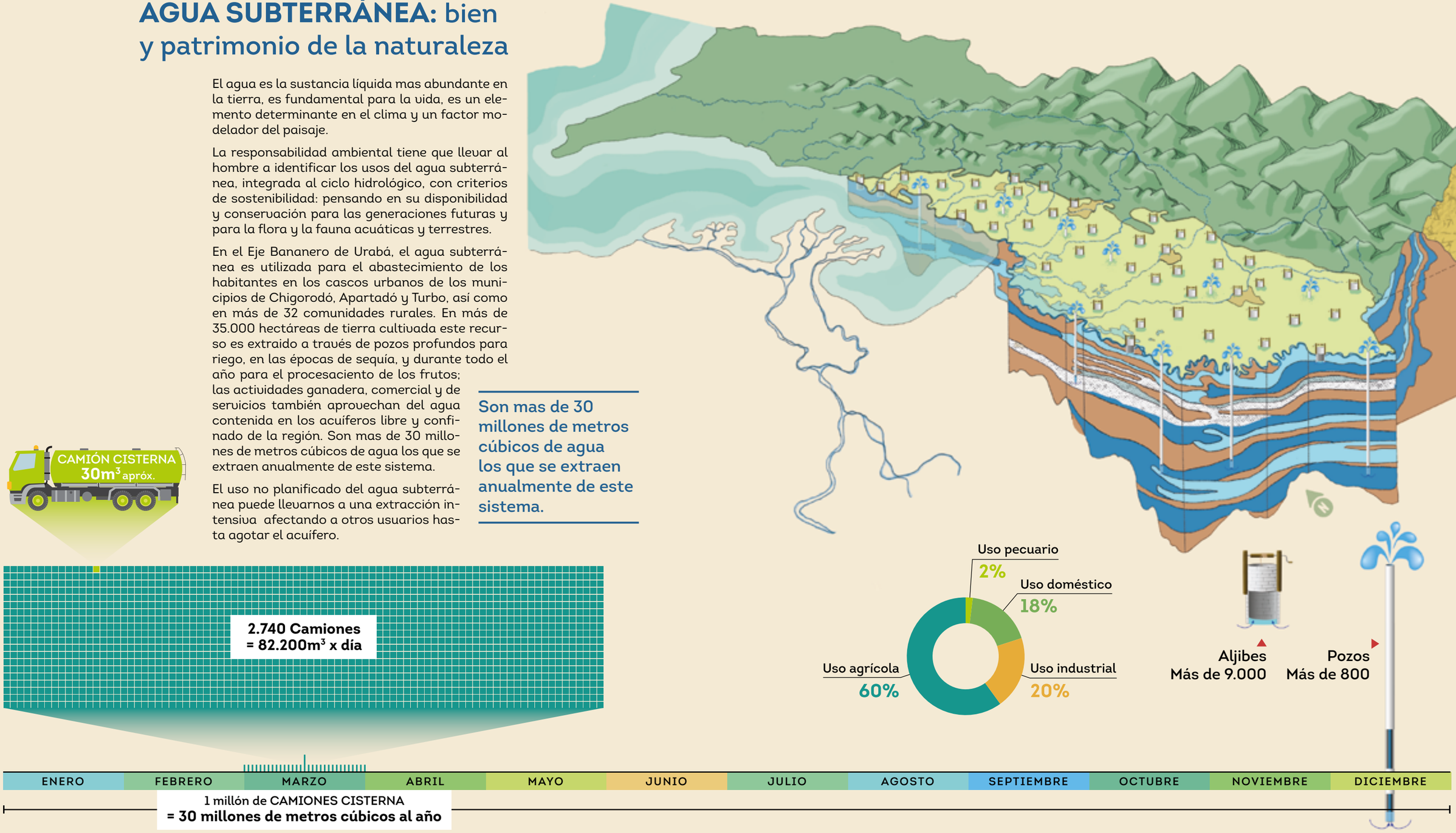
El agua es la sustancia líquida mas abundante en la tierra, es fundamental para la vida, es un elemento determinante en el clima y un factor modelador del paisaje.

La responsabilidad ambiental tiene que llevar al hombre a identificar los usos del agua subterránea, integrada al ciclo hidrológico, con criterios de sostenibilidad: pensando en su disponibilidad y conservación para las generaciones futuras y para la flora y la fauna acuáticas y terrestres.

En el Eje Bananero de Urabá, el agua subterránea es utilizada para el abastecimiento de los habitantes en los cascos urbanos de los municipios de Chigorodó, Apartadó y Turbo, así como en más de 32 comunidades rurales. En más de 35.000 hectáreas de tierra cultivada este recurso es extraido a través de pozos profundos para riego, en las épocas de sequía, y durante todo el año para el procesaciento de los frutos; las actividades ganadera, comercial y de servicios también aprovechan del agua contenida en los acuíferos libre y confinado de la región. Son mas de 30 millones de metros cúbicos de agua los que se extraen anualmente de este sistema.

El uso no planificado del agua subterránea puede llevarnos a una extracción intensiva afectando a otros usuarios hasta agotar el acuífero.

Son mas de 30 millones de metros cúbicos de agua los que se extraen anualmente de este sistema.

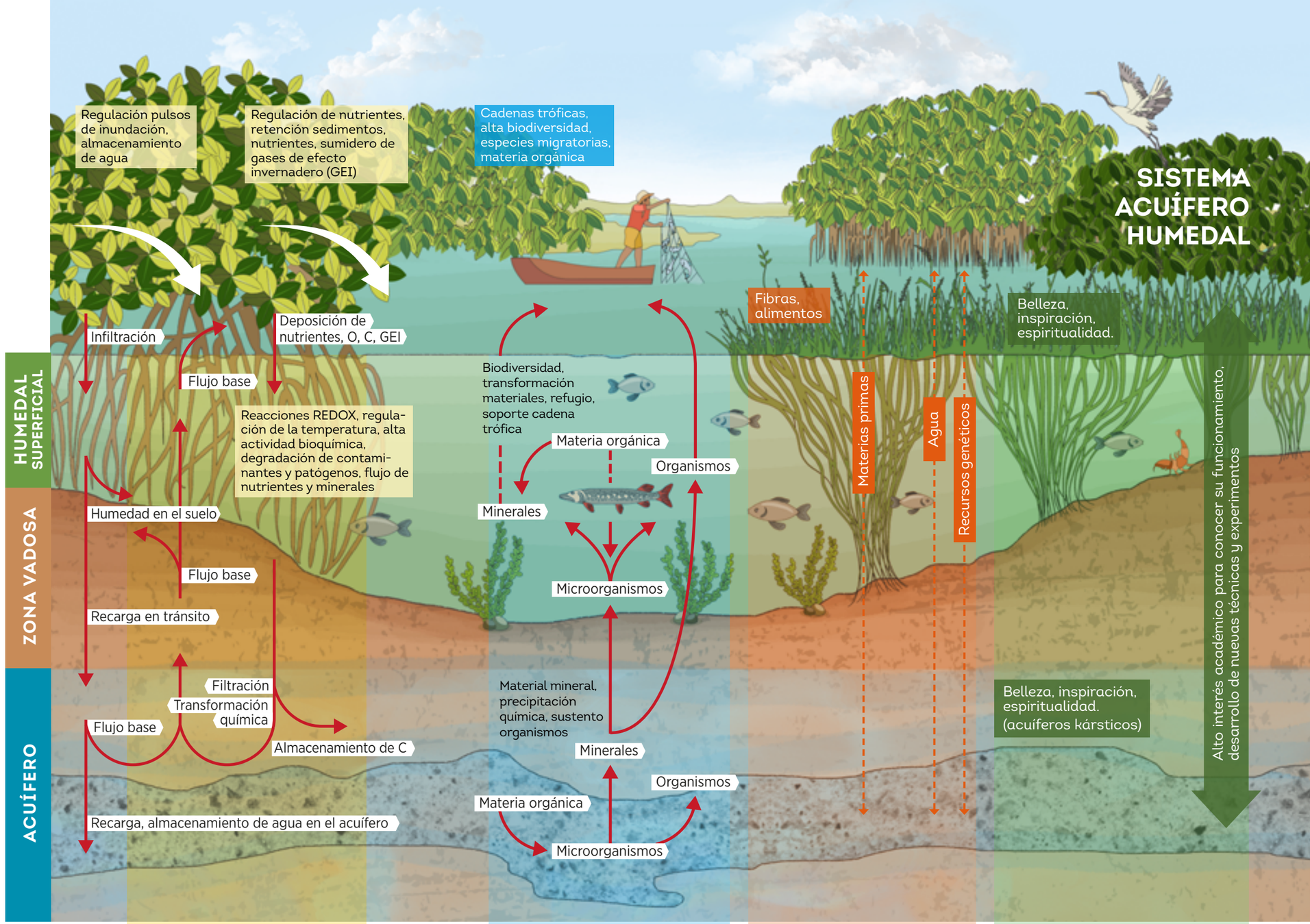


FUNCIONES EN EL SISTEMA ACUÍFERO HUMEDAL

La presencia de un humedal no se hace evidente sólo cuando se observa agua sobre el terreno, la dinámica de estos sistemas trasciende la superficie hacia el subsuelo generando un vínculo entre la atmósfera y el suelo a través del agua. Este líquido se mueve en la interfaz en todas las direcciones, desde la superficie hacia el subsuelo como recarga del acuífero, y luego hacia un humedal como su flujo base, las variaciones temporales de la precipitación imprimen la dinámica a ellos. Este ir y venir del agua entre el suelo y la superficie, implica y permite importantes procesos físicos, químicos y biológicos que contribuyen al funcionamiento del ecosistema. La estrecha relación y dependencia entre la dinámica del agua en superficie con la subterránea, hace difícil separarla una de otra, es por esto que se hace referencia a un único sistema, acuífero-humedal, que integra el funcionamiento de este ecosistema.

La ilustración del sistema, puede hacer más claro lo que se desea explicar en este texto. La imagen nos muestra la composición del sistema acuífero humedal, donde de arriba a abajo encontramos el **humedal superficial,** que es el que podemos apreciar con nuestros ojos en el paisaje, seguido de la **zona vadosa** que aparece cuando las aguas subterráneas no se tocan con las de la superficie, y **el acuífero**, el lugar donde se guarda el agua en el subsuelo. El flujo del agua, en las distintas direcciones, implica la existencia de importantes funciones que sirven de base para la vida del ecosistema.

Se resaltan en esta figura algunas funciones de regulación, sustrato, producción e información diferenciadas en colores. Las flechas indican el sentido en el que se da la función ecosistémica. Por ejemplo, en las funciones de regulación, podemos observar que desde la superficie hacia el subsuelo ocurre la función de recarga en el acuífero y luego el flujo base al humedal. Este movimiento lleva también nutrientes que son transformados en los poros del suelo y de vuelta como alimento para los organismos. Esta dinámica mantiene la cadena trófica, transforma y almacena bienes que pueden ser usados por las plantas, humanos y otros animales y desarrolla un conjunto de características que llaman la atención por su belleza, significado o deseo de conocimiento.



FUNCIONES DE ECOSISTEMAS:

Capacidad de las estructuras y procesos ecológicos para proveer servicios que generen bienestar humano (De Groot, 1992).

REGULACIÓN

La capacidad de los ecosistemas para regular los procesos ecológicos esenciales. Por ejemplo: regulación climática, control ciclo nutrientes, control ciclo hidrológico, entre otras.

SUSTRATO

La provisión de condiciones espaciales para el mantenimiento de la biodiversidad. También denominadas por diferentes autores como funciones de hábitat.

PRODUCCIÓN

La capacidad de los ecosistemas para crear biomasa que pueda usarse como alimentos, tejidos, entre otros.

INFORMACIÓN

La capacidad de los ecosistemas de contribuir al bienestar humano a través del conocimiento, la experiencia, y las relaciones culturales con la naturaleza. Por ejemplo: experiencias espirituales, estéticas, de placer, recreativas, de investigación, entre otras.

OCUPAR EL TERRITORIO SIENDO AMIGOS DEL AGUA SUBTERRÁNEA

El ordenamiento del territorio, en el cual se define el uso y la forma de ocupación del suelo a partir de las potencialidades y restricciones del mismo, debe hacerse de tal manera que garantice el uso sostenible de los recursos naturales, incluyendo el agua, superficial y subterránea.

A nivel mundial se reconoce la relación suelo - agua subterránea; la cantidad y calidad de esta agua dependen en gran medida del uso que se le da al suelo, principalmente en las zonas de recarga del acuífero.

Cuando en el territorio se desarrollan actividades productivas, económicas y urbanísticas que no consideran las zonas de recarga como áreas estratégicas para la conservación del recurso hídrico subterráneo se dice que hay un conflicto por el uso del suelo en zonas de interés hidrogeológico, las cuales deben tener un uso de protección.

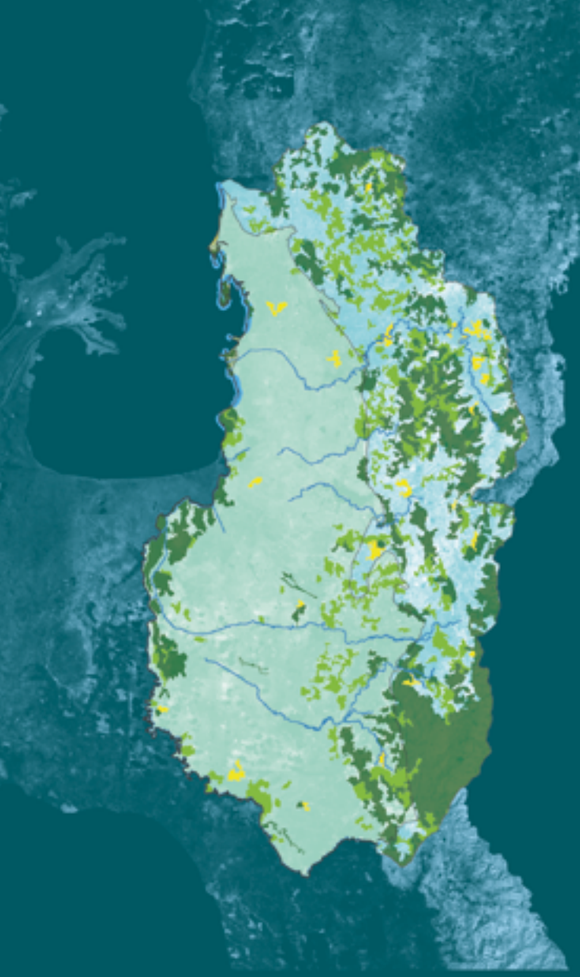
Mapa de usos del suelo
Mapa de coberturas vegetales

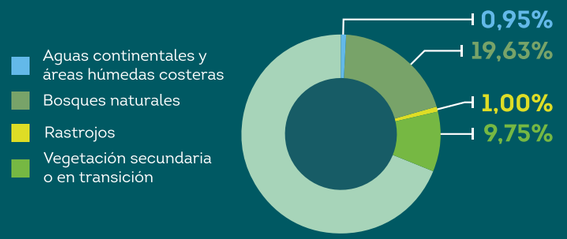
Mapa de zonas de recarga directa e indirecta

Se superponen para definir

Mapas de conflictos de Uso del suelo-agua subterránea, en términos de afectación por calidad y cantidad

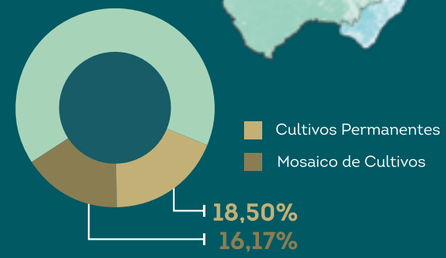
Dentro del modelo hidrogeológico conceptual del sistema acuífero del Golfo de Urabá se tienen delimitadas las zonas de recarga directa y las zonas de recarga indirecta. Del mapa semi-detallado de coberturas terrestres para el departamento de Antioquia y de los Planes de Ordenamiento Territorial de los municipios se puede extraer la información sobre usos del suelo. El análisis conjunto permite identificar los factores que ponen en riesgo al agua subterránea, porque potencialmente pueden afectar su calidad o su cantidad.





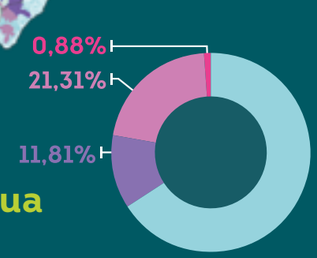
Zonas sin conflicto.

Los usos del suelo cuya naturaleza se asocia a la protección, conservación y recuperación de ecosistemas no tienen una incompatibilidad en el uso del territorio por lo tanto estas áreas se consideran como zonas sin conflicto. Entre estas están las áreas de agua continental como ríos y humedales con o sin vegetación, los bosques naturales, la vegetación secundaria o en transición y los rastrojos.



Conflictos por afectación a la calidad del agua subterránea.

Los cultivos permanentes, los cultivos transitorios y los mosaicos agrícolas. De estos usos del suelo el de mayor extensión son los cultivos permanentes y se da tanto en zonas de recarga directa como indirecta. Esta categoría es la que presenta mayor porcentaje en la zona de recarga directa con un 37,01% del total de la misma. Este tipo de usos del suelo, genera conflictos en términos hidrogeológicos por su potencial afectación a la calidad del agua subterránea debido a la utilización de plaguicidas, fertilizantes y/o producción de materia orgánica, los cuales se infiltran en el subsuelo, llegan al acuífero y entran en contacto con el agua subterránea.



Conflictos por afectación a la calidad y a la cantidad del agua subterránea.

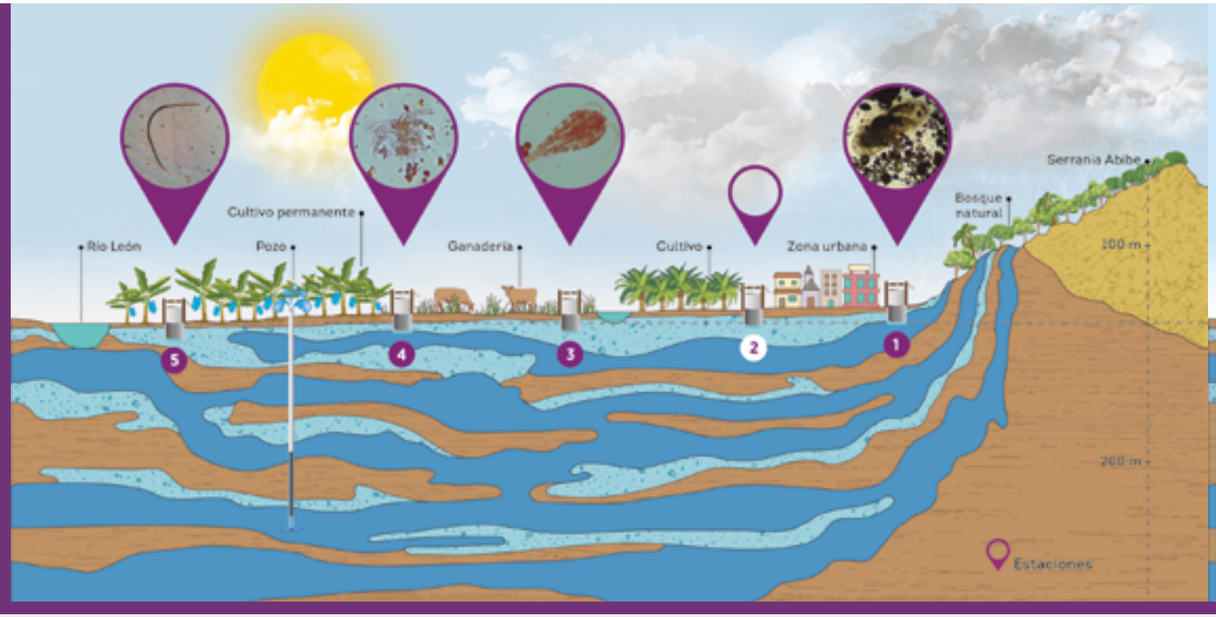
Los pastos o mosaico de pastos, las zonas industriales comerciales e infraestructura y las zonas urbanizadas generan, en relación con las aguas subterráneas, conflictos por afectación a la calidad y a la cantidad. Los pastos y mosaicos de pastos, en extensión, abarcan un 34,54% en las zonas de recarga directa y un 17,30% en las zonas de recarga indirecta. Los usos del suelo asociados a zonas industriales, comerciales, infraestructura y las zonas urbanizadas presentan un porcentaje de 1,31% en las zonas de recarga directa y un 0,06% en las zonas de recarga indirecta. La afectación a la cantidad se puede dar por la impermeabilización y compactación de los suelos que impiden la infiltración del agua en el suelo y por lo tanto su llegada al acuífero. La calidad se ve afectada por exceso de nutrientes provenientes del estiércol relacionado con actividad pecuaria, por los vertimientos que pueden presentarse en los zonas urbanizadas, industriales, comerciales y de infraestructura; sumando a esto las fugas que se pueden generar en el sistema del alcantarillado, debido a la falta de mantenimiento y reposición de las redes.

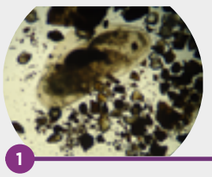
VIDA EN UN MUNDO SIN LUZ

INTERACCIÓN DE LA VIDA CON EL ACUÍFERO: se torna casi mágico encontrar vida en un mundo desprovisto de las condiciones mínimas para que existan organismos. La luz hace parte de aquellas condiciones de las cuales los acuíferos están desprovistos, pero aun así ,podemos encontrar criaturas que logran sobrepasar esta barrera y adaptarse a un medio agreste para las condiciones de vida.

Quienes logran esta hazaña son los organismos de la estigofauna. Pequeños seres vivos adaptados a un ambiente hostil y que han demostrado que la vida en el agua subterránea está presente. Es así como se muestran algunos de los organismos encontrados en la subregión del Urabá antioqueño.

Temporada de LLUVÍAS





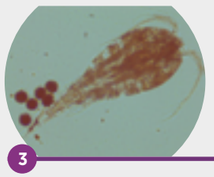
Ostrácodo *(Eucypris sp)*

1

CARACTERÍSTICAS: son animales microscópicos, poseen un caparazón, unas antenas y una especie de garra que les permite nadar en el fondo del agua.

TIPO DE ALIMENTACIÓN: se alimentan principalmente de materia orgánica que encuentran en el fondo.

TEMPORADA EN LA QUE SE PRESENTÓ: lluvia y sequía.



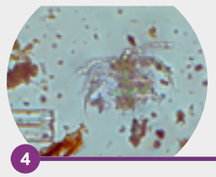
Copépodo (Copepodito)

3

CARACTERÍSTICAS: son animales microscópicos, poseen un cuerpo en forma ovalada, más ancho en frente que atrás y con 5 pares de paticas que les permiten desplazarse por la columna de agua.

TIPO DE ALIMENTACIÓN: se alimentan de materia orgánica que hallan en el fondo, pero también en ocasiones puede ser depredadores de pequeñas larvas.

TEMPORADA EN LA QUE SE PRESENTÓ: lluvia.



Nauplio (Copepodito)

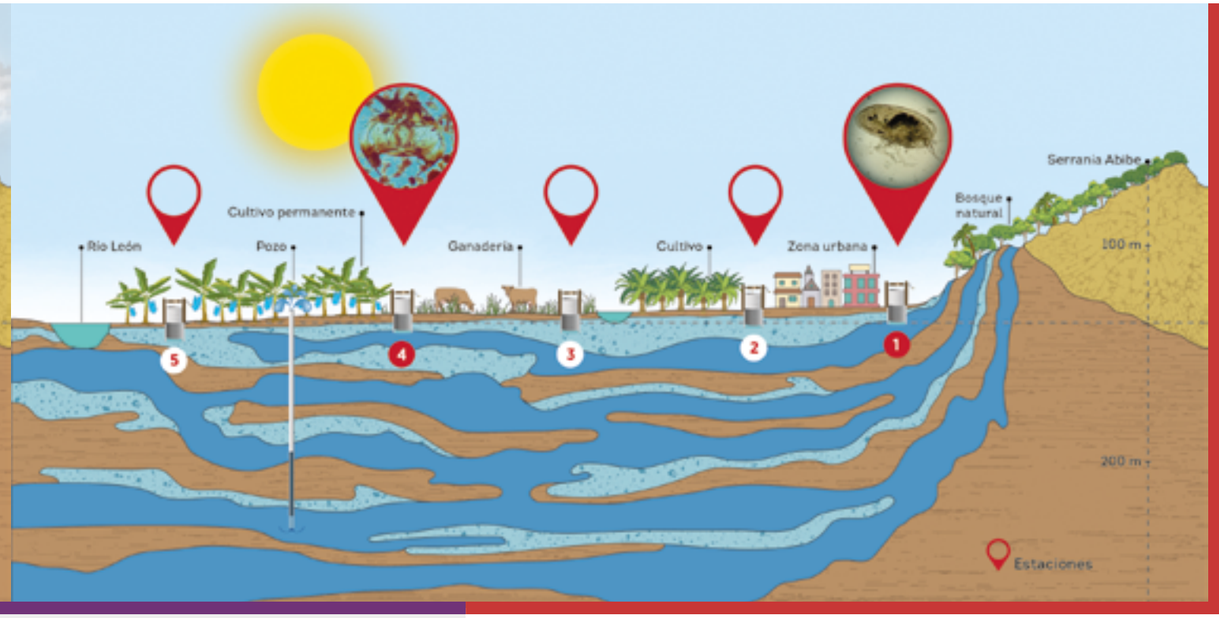
4

CARACTERÍSTICAS: son animales microscópicos, en la etapa juvenil del copépodo, su cuerpo tiene forma cilíndrica, tienen 8 pares de paticas que les permiten desplazarse por toda la columna de agua.

TIPO DE ALIMENTACIÓN: se alimentan de materia orgánica que hallan en el fondo, pero también en ocasiones puede ser depredadores de pequeñas larvas.

TEMPORADA EN LA QUE SE PRESENTÓ: lluvia.

Temporada de SEQUÍA



Nematodo *(Rhabditis sp)*

5

CARACTERÍSTICAS: son animales de tamaño medio, su cuerpo es de forma alargada y tienen su boca una especie de púa.

TIPO DE ALIMENTACIÓN: suelen alimentarse de biofilm que es una biopelicula formada por microalgas y baterias.

TEMPORADA EN LA QUE SE PRESENTÓ: lluvia.

Ostrácodo *(Eucypris sp)*

1

CARACTERÍSTICAS: son animales microscópicos, poseen un caparazón, unas antenas y una especie de garra que les permite nadar en el fondo del agua.

TIPO DE ALIMENTACIÓN: se alimentan principalmente de materia orgánica que encuentran en el fondo.

TEMPORADA EN LA QUE SE PRESENTÓ: lluvia y sequía.

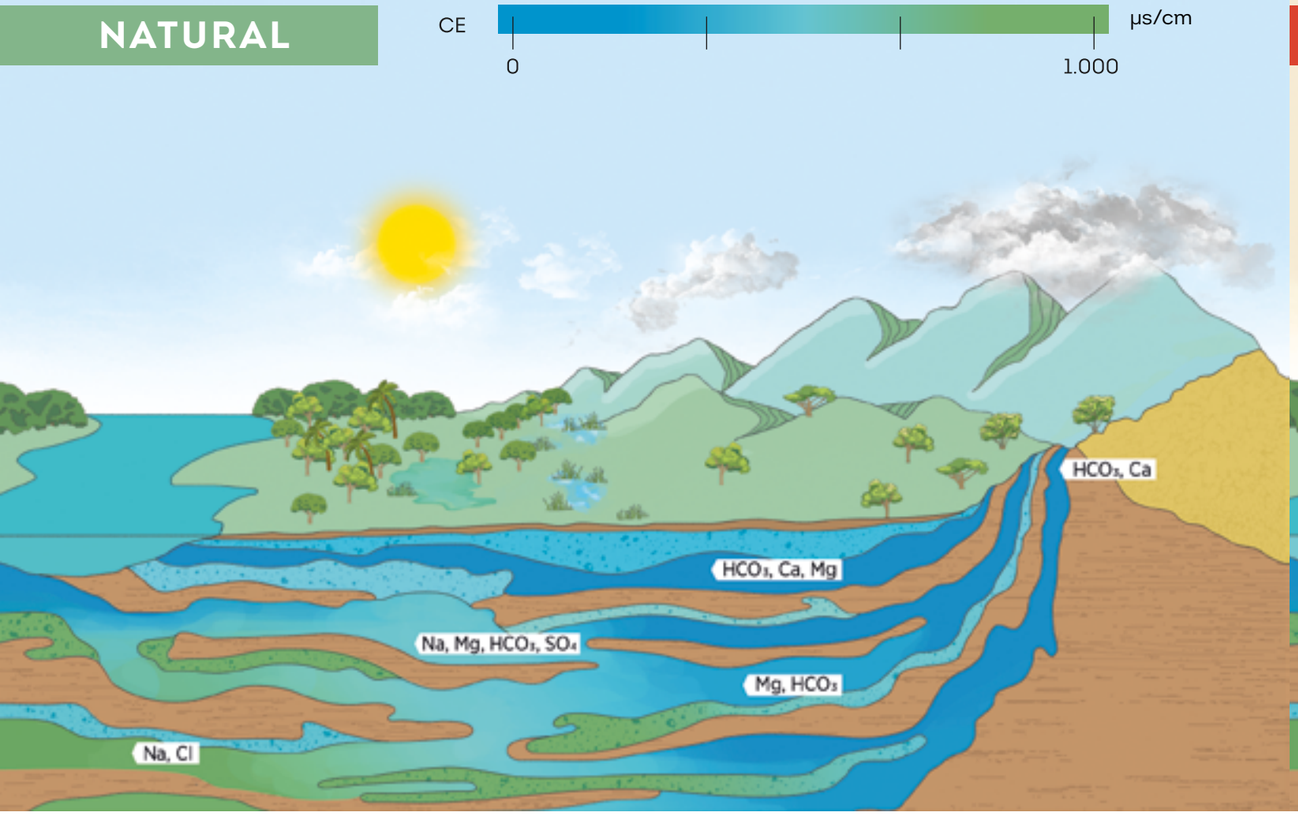
Cladócero *(Bosmina sp)*

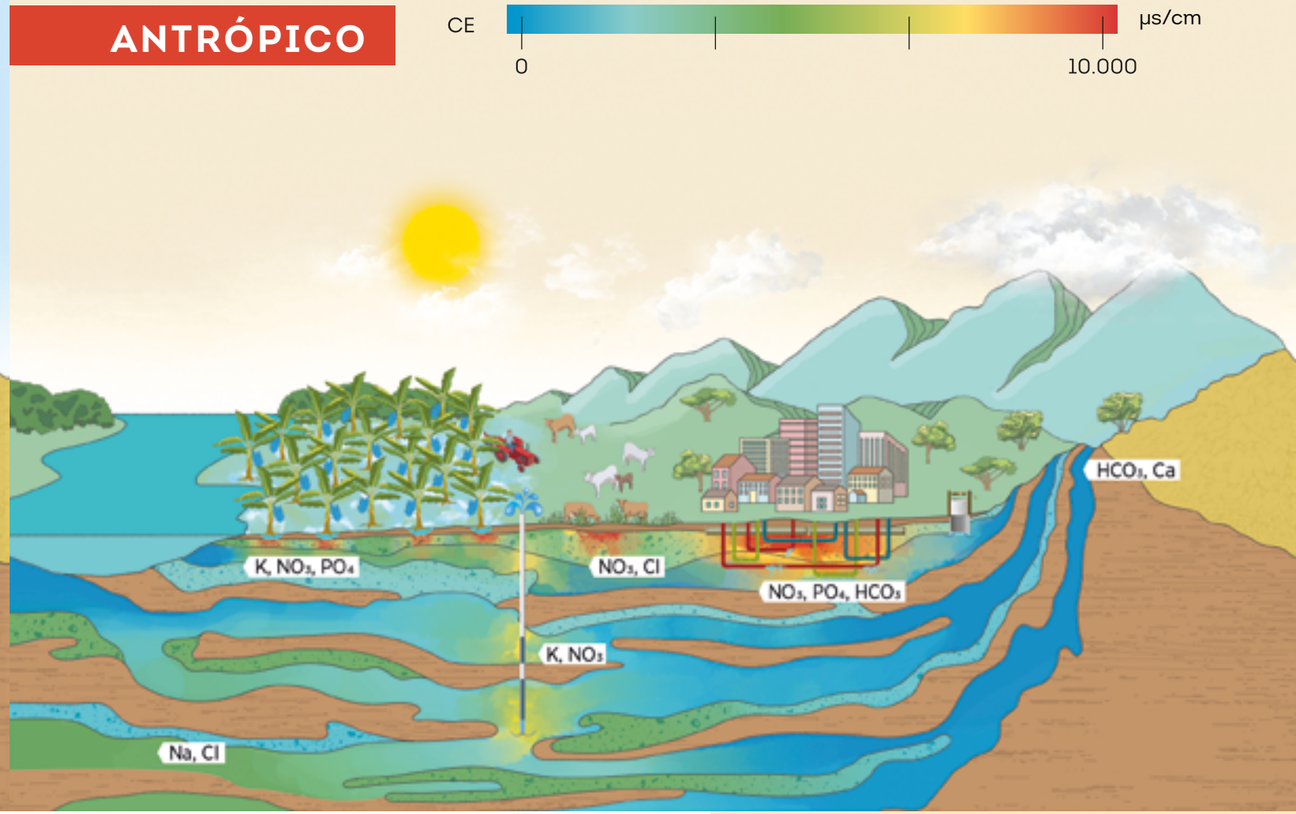
4

CARACTERÍSTICAS: son animales microscópicos, su cuerpo está cubierto por un caparazón, tienen mandíbulas y un ojo sensitivo que les permite hallar la comida.

TIPO DE ALIMENTACIÓN: suelen alimentarse de materia orgánica que filtra, pero seleccionan el tipo de comida que van a ingerir especialmente algas.

TEMPORADA EN LA QUE SE PRESENTÓ: sequía.





UNA MARCA NATURAL EN EL AGUA

Las aguas subterráneas en su estado natural inicial generalmente son de excelente calidad, pero esta se ve amenazada por la contaminación antrópica, así como la gestión insuficiente o inadecuada.

De manera natural la composición química del agua subterránea es el resultado combinado de las características del agua que ingresa a los acuíferos y las reacciones con minerales presentes en la roca que modifican su composición. La química del agua subterránea y su calidad natural varían en función de factores complejos, geológicos, geoquímicos, hidrogeológicos y climáticos que controlan su evolución química; estas variaciones son esperadas como respuesta a variaciones atmosféricas que conducen a un cambio en la química del agua lluvia, los minerales presentes en el acuífero, la hidrogeoquímica, las condiciones de flujo y el tiempo de residencia.

La composición natural del agua subterránea puede ser afectada por acción de las actividades humanas. Esto está relacionado con el uso del suelo y las actividades propias de cada región. Las diferencias entre la calidad del agua subterránea asociada a fuentes naturales y la calidad que se ha modificado por acción del hombre pueden conocerse a través del fondo químico natural que se define como el rango de concentraciones de un elemento, especie o sustancia dados, presente en fase disuelta y derivado de fuentes geológicas, biológicas o atmosféricas naturales.

La agricultura moderna introduce contaminantes difusos al agua subterránea incluyendo nutrientes (N, P y K), iones mayoritarios ($SO4^{2-}$, Cl^{-}) y pesticidas.

Los desechos domésticos y agrícolas lo hacen de fuentes puntuales (N, Cl, P, patógenos, carbono orgánico), las industrias, incluyendo la minería, aportan como elementos traza.

Las estaciones de servicio de combustible pueden constituir fuentes puntuales de diversos compuestos orgánicos.

La infraestructura de transporte (carreteras, ferrocarriles, aeropuertos) puede ser la fuente de contaminantes inorgánicos, tales como Na^{+} y Cl^{-}, así como pesticidas y otros compuestos orgánicos relacionados con el combustible.

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE ACUÍFERO DEL GOLFO DE URABÁ

Un Plan de Manejo Ambiental de Acuífero - PMAA - es un instrumento de planificación que aborda el conocimiento del sistema acuífero, su evaluación en términos de la cantidad y calidad del agua almacenada, y la identificación de problemáticas o amenazas asociadas; esto permite proyectar las medidas de manejo ambiental a través del desarrollo de procesos participativos con las comunidades y demás actores relacionados con el recurso hídrico subterráneo, con el objetivo de realizar un aprovechamiento sostenible de este valioso bien.

La Corporación para el Desarrollo Sostenible de Urabá – CORPOURABÁ, en convenio con la Universidad de Antioquia, mediante un proceso participativo realizó la formulación PMAA para el Golfo de Urabá, el cual se llevó a cabo entre septiembre de 2015 y junio de 2016 y fue adoptado en diciembre de ese mismo año.

De este ejercicio, donde se convocaron diversos sectores de la región, surgieron hallazgos referentes a la identificación de amenazas al acuífero, el reconocimiento de una cultura del agua subterránea asociada a la relación de los habitantes y organizaciones con el acuífero, así como la identificación y formulación de programas y proyectos. Todo esto, en la búsqueda por seguir haciendo posible la disponibilidad del recurso hídrico subterráneo, para garantizar la permanencia de la biodiversidad de los ecosistemas relacionados, para suplir las necesidades de los actuales habitantes y de las generaciones por venir y para posibilitar un desarrollo económico sostenible.

En este esquema, se resumen las líneas estratégicas, programas y proyectos propuestos en el plan, donde algunos de ellos, se han articulado con los ejercicios de investigación, en aras de fortalecer el conocimiento hidrogeológico para una mejor toma de decisiones sobre el acuífero en este territorio.

LÍNEA ESTRATÉGICA

1.Gestión integral de la oferta hídrica subterránea

Programas

2. Reducción de la contaminación del recurso hídrico subterráneo.

Programas

3. Generación y apropiación social del conocimiento

Programas

4. Fortalecimiento gobernabilidad y gobernanza

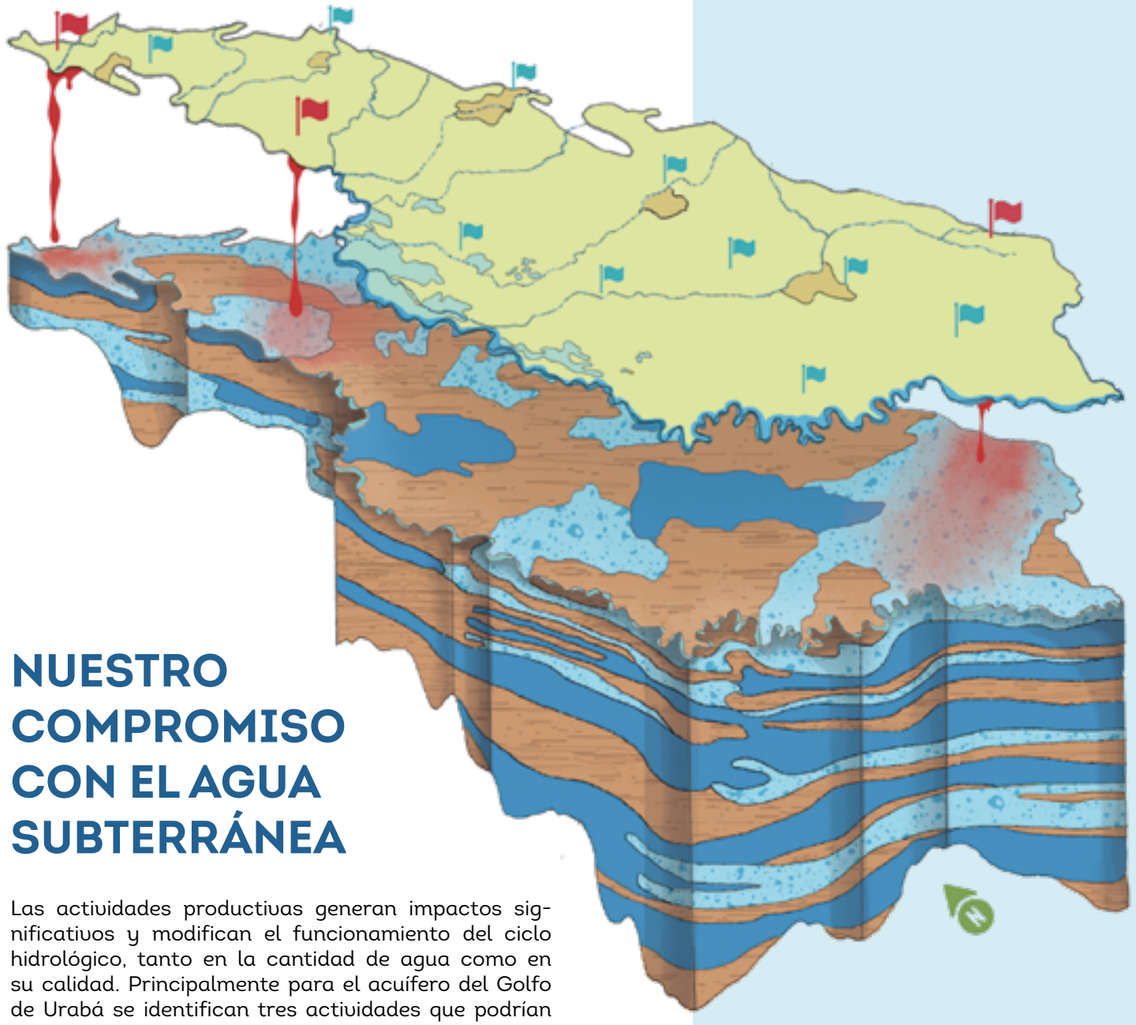
Programas

ESTADO DE LOS PROYECTOS

Ejecutado

En ejecución

Por ejecutar



Malas prácticas

Buenas prácticas

NUESTRO COMPROMISO CON EL AGUA SUBTERRÁNEA

Las actividades productivas generan impactos significativos y modifican el funcionamiento del ciclo hidrológico, tanto en la cantidad de agua como en su calidad. Principalmente para el acuífero del Golfo de Urabá se identifican tres actividades que podrían impactar significativamente el acuífero: la actividad agroindustrial, las actividades de servicio y comercio y la minería. Para mitigar los impactos que generan estas actividades en el recurso hídrico subterráneo es necesaria la definición de buenas prácticas, que son un conjunto de recomendaciones y medidas útiles que sirven para prevenir, modificar o mejorar los comportamientos que pueden llegar a generar un impacto negativo sobre el sistema natural. En el caso que nos ocupa se está haciendo referencia específica al agua subterránea.

BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS

- Implementación de labranza de conservación.
- Rotación de cultivos.
- Implementar cultivos de cobertura.
- Criterios de agricultura por sitio específico para la construcción de canales de drenaje, el riego y el manejo de la nutrición vegetal.
- Canales de drenaje con coberturas vivas.
- Realizar planes de biofertilización.
- Manejo ecológico y mecánico de arvenses.
- Intensificación de las labores culturales para manejo de fitopatógenos.
- Disminución del uso de insecticidas sintéticos.
- Tratamiento de aguas residuales y la recirculación de agua en procesos de poscosecha.
- Adecuada recolección, almacenamiento y disposición de residuos contaminados.
- Implementación de sistemas silvopastoriles.

BUENAS PRÁCTICAS SECTOR SERVICIO Y COMERCIO

- Separar los residuos de forma adecuada para evitar mezclas peligrosas.
- Contratar a un gestor autorizado por la autoridad ambiental, para la recolección y disposición final de los residuos peligrosos generados.
- En estaciones de servicio realizar mediciones continuas en los pozos de monitoreo, como mínimo una vez al mes, y llevar registro de las mediciones efectuadas.
- En talleres de mecánica y lavaderos evitar verter el aceite usado al suelo y usar productos biodegradables.
- El almacenamiento de los residuos en las chatarrerías y establecimientos de recuperación de materiales deberá ser sobre piso impermeabilizado y bajo techo para evitar que los lixiviados generados puedan alcanzar las aguas subterráneas.
- En los cementerios establecer programas de monitoreos de los niveles de cadaverina y putrescina, por medio de piezómetros.
- Para actividades de desechos implementar modelos de recolección de residuos por separado desde la fuente, asignando por días la recolección de: reciclaje, orgánicos y residuos inservibles.

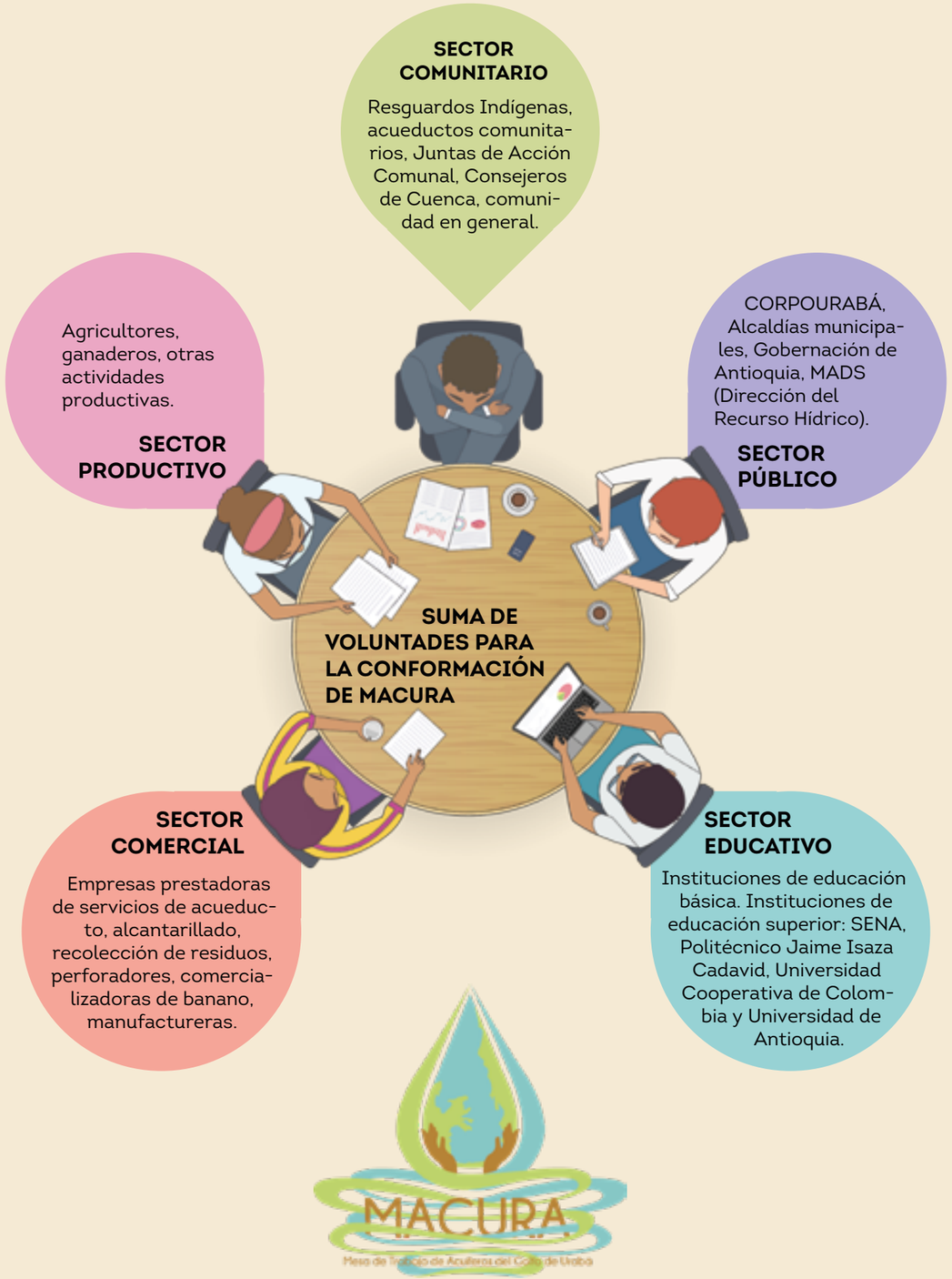
BUENAS PRÁCTICAS SECTOR MINERO

Canteras:

- Evitar que las extracciones de material se realicen por debajo del nivel freático.
- Se deben tener estudios de geología detallados de la zona que se quiere explotar, para conocer el comportamiento del acuífero.
- Instalar piezómetros para medir las fluctuaciones del nivel freático, antes, durante y después de la explotación.
- Conforme se van realizando los abandonos, los frentes de trabajo deben ser restaurados con vegetación nativa.

En la extracción sobre las terrazas y barras de los ríos se proponen prácticas como:

- La extracción se debe realizar por barrido homogéneo, procurando una extracción de forma alternada y por lotes.
- Proteger las riberas de los ríos con barreras, diques u otros elementos de contención, con el fin de evitar la erosión y pérdida de las terrazas aluviales.
- La extracción se debe realizar a una distancia mínima de tres metros de la terraza.
- No se deben explotar las terrazas aluviales, son importantes para la recarga del acuífero.
- Se debe dejar recuperar la zona de explotación, al menos dos temporadas de lluvia, antes de evaluar la posibilidad de volver a realizar la extracción.


SECTOR COMUNITARIO
Resguardos Indígenas, acueductos comunitarios, Juntas de Acción Comunal, Consejeros de Cuenca, comunidad en general.
Agricultores, ganaderos, otras actividades productivas.
SECTOR PRODUCTIVO
CORPOURABÁ, Alcaldías municipales, Gobernación de Antioquia, MADS (Dirección del Recurso Hídrico).
SECTOR PÚBLICO
SUMA DE VOLUNTADES PARA LA CONFORMACIÓN DE MACURA
SECTOR COMERCIAL
Empresas prestadoras de servicios de acueducto, alcantarillado, recolección de residuos, perforadores, comercializadoras de banano, manufactureras.
SECTOR EDUCATIVO
Instituciones de educación básica. Instituciones de educación superior: SENA, Politécnico Jaime Isaza Cadavid, Universidad Cooperativa de Colombia y Universidad de Antioquia.
MACURA

MESA DE TRABAJO DE ACUÍFEROS DEL GOLFO DE URABÁ MACURA

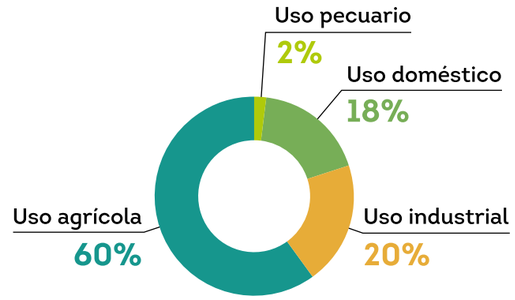
Una apuesta por la gestión colectiva del agua subterránea en Urabá

La Mesa de Trabajo de Acuíferos del Golfo de Urabá – MACURA, es una instancia de participación que surge en el marco de la formulación del Plan de Manejo Ambiental del Acuífero del Golfo de Urabá – PMAA, realizado por La Corporación para el Desarrollo Sostenible del Urabá antioqueño -CORPOURABA en convenio con la Universidad de Antioquia entre los años 2015 y 2016 y adoptado por la Corporación en diciembre de 2016.

MACURA es una apuesta por la gestión colectiva del agua subterránea y representa un espacio para fomentar el conocimiento sobre el acuífero para la toma de decisiones, la apropiación de los saberes del agua para la vida, la educación y la participación para el despertar de la conciencia y la construcción de ciudadanía que permitan tejer lazos de solidaridad, cooperación y corresponsabilidad en el cuidado del agua; la comunicación como principio de entendimiento y diálogo, como mecanismo de divulgación y apropiación de saberes y prácticas, y la confianza como el principal activo para el establecimiento de relaciones perdurables en función de la protección del agua para la vida.

MACURA, tiene como propósitos, ser una plataforma de diálogo entre actores en el territorio para la gestión integral del agua, ser veedor permanente de la puesta en práctica de lo pactado en el PMAA, además de propender por una co-gestión en la consecución de recursos económicos y humanos para el cumplimiento de los proyectos formulados para la protección del sistema acuífero.

También, la Mesa de Trabajo busca ser coequipera en el fomento del diálogo permanente entre los actores sobre un tema de interés para todos como es el agua subterránea, gestionando acciones en favor del establecimiento y fortalecimiento de la confianza entre los distintos actores como elemento primordial para el diálogo y consenso entre las partes. Finalmente, MACURA, busca impulsar y apoyar procesos de articulación y generación de alianzas para establecer acuerdos o pactos por el cuidado del agua.



Usos del agua subterránea en el Eje Bananero del Urabá antioqueño

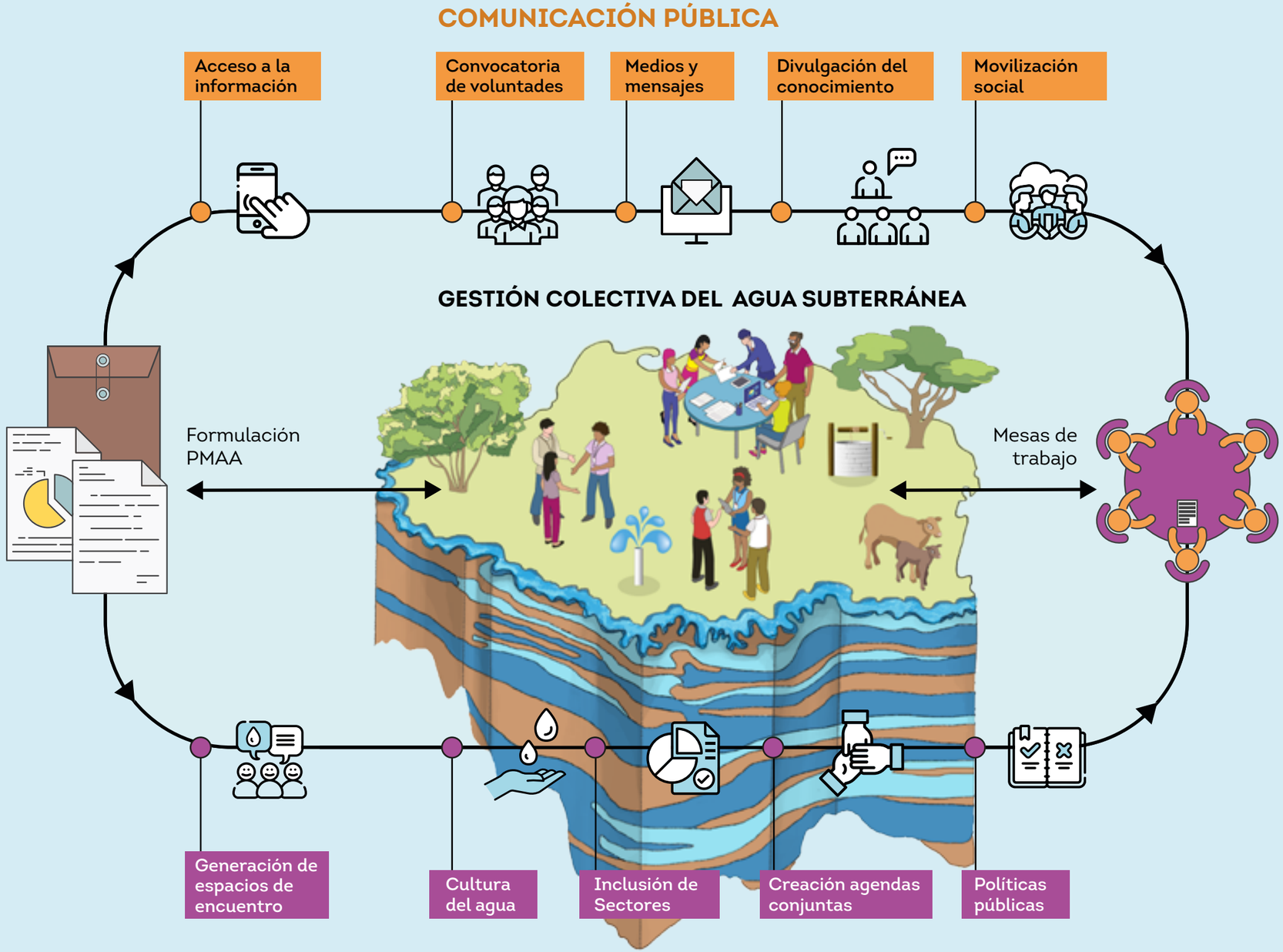
GESTIÓN COLECTIVA DEL AGUA SUBTERRÁNEA

La Mesa de Trabajo de Acuíferos del Golfo de Urabá MACURA surgió en el marco de la formulación del Plan de Manejo Ambiental de Acuíferos en el año 2016. Consiste en la conformación de una Mesa de Trabajo intersectorial, que tiene como propósito hacer seguimiento y apoyar la gestión de estrategias para el cumplimiento del PMAA en la región en la Zona Centro del Urabá antioqueño.

Luego de identificar y caracterizar las interrelaciones y motivaciones de los actores que participan en la Mesa de Acuíferos de Urabá, de evaluar su proceso de conformación y fortalecimiento, así como de reconocer algunas prácticas sobre la gestión del agua subterránea implementadas por los sectores que hacen parte de la Mesa, se proponen unos lineamientos desde los conceptos de participación ciudadana y comunicación pública que aportan elementos para la promoción de instancias para la gestión colectiva del agua subterránea en Colombia.

El estudio de caso de MACURA ha identificado tres factores fundamentales que son un pilar para la fundamentación metodológica de una propuesta de gestión local de las aguas subterráneas: compromiso institucional, que se traduce en la adopción del PMAA y la gestión de recursos y estrategias para el cumplimiento de los proyectos, la gestión y apropiación del conocimiento hidrogeológico y de temas de participación, que deriva en la sostenibilidad de los actores en la Mesa de Trabajo y la definición de un plan de trabajo y responsables, que proyecta a MACURA en el corto, mediano y largo plazo. Con estas lecciones aprendidas, se propone una metodología para la Gestión integral local de Agua Subterránea GLAS: lineamientos para la conformación y consolidación de instancias de participación en la gestión local del agua subterránea.

En el esquema, se presentan las dos etapas principales en el proceso de conformación y fortalecimiento de instancias, donde convergen elementos como la gestión y apropiación del conocimiento, la creación de agendas conjuntas y la incidencia en la toma de decisiones sobre las políticas públicas, como un elemento "ideal" en el proceso de participación ciudadana y comunicación pública que, para este caso, se sugiere, sea dado en espacios de incidencia local, para hacer un seguimiento y medición más preciso.



LECCIONES APRENDIDAS

Los aprendizajes alcanzados a través de este tiempo, en el que se transitó en la ejecución de tareas y actividades inscritas en el marco del proyecto Evidence4Policy (desarrollado en convenio con DUPC2 IHE-Delft y con el apoyo de CORPOURABA), bien podrían narrarse en metáforas como la historia de esa gota que, durante los últimos cuatro años ha llegado hasta el hoy, siguiendo y haciendo su propio camino.

Su destino era residir en la oscuridad, migrar entre poros, expandiéndose entre arenas, sucumbir entre limos, estancarse en la arcilla. Durante infinitos días, iguales que noches, viajó ausente de luz. Lentamente fue trasegando, hasta hundirse de pronto o detenerse quizá. Y le llegó el dia de despertar a la luz brotando en manantial, sumando al arroyo, uniéndose al caño, juntando al caudal. Siendo murmullo, gritando tempestad, haciendo remanso, juntando turbiedad. Desvanecida en el río, lejos de su origen, consciente de su esencia, se descubrió -de pronto- dueña de su historia y a la espera del mar.

Se construyeron nuevos saberes amparados en el rigor metodológico de las ciencias aplicadas, siempre en la búsqueda de lograr una mejor comprensión del medio natural:

- Fue asi como se mejoró el modelo de recarga de los acuíferos, identificando las áreas de entrada de agua y estableciendo categorias de importancia según la magnitud de la función efectiva de recargar; a ello se sumó un ejercicio riguroso para calcular como se distribuye espacialmente el ingreso de agua a las formaciones subterráneas.
- La conexión que existe entre los humedales y las aguas subterráneas permitió describir y entender mejor la continuidad entre el agua superficial y la del acuífero libre como un sistema único, provisto de una funcionalidad que puede derivar en beneficios para el hombre.
- Se hace evidente que mientras más profunda se encuentre el agua, más lejana está su zona de recarga y más tiempo ha habitado el mundo subterráneo y así, más lenta es su renovabilidad.

En compañía de actores sociales del territorio, fue posible identificar problemáticas y plantear soluciones, en procura de la conservación de ese bien natural, vital y estratégico en la región de Urabá.

- El agua subterránea se utiliza en la agricultura, para abastecimiento humano, en actividades de servicio y comercio; donde quiera que hay una captación, en cualquiera sea el sitio en el que el ser humano interviene existen amenazas a su calidad. Sin embargo, siempre existirá la opción de hacer las cosas bien para cuidar el agua que fluye invisible bajo nuestros pies.
- La planeación participativa surte resultados en la medida en que se establezcan pactos y compromisos desde la institucionalidad y desde los individuos.

La confluencia de los procesos naturales y la acción del hombre sobre el territorio y el acuífero pusieron en evidencia dos cambios esenciales:

- Existen formas de vida microscópica que se adaptan a un mundo sin luz y que pueden ser indicadores de la calidad del agua subterránea.
- La interaccion entre los constituyentes de las rocas y el agua le dan a esta una composición natural, pero al acuífero también ingresan compuestos provenientes de la actividad humana que impactan negativamente la calidad.

Y ahora se puede decir que todo este conocimiento se ha traducido en un saber colectivo. Hay testimonos que dan cuenta de ello:

- Lo esencial para la vida, lo que permite el movimiento, lo que nos motiva a cuidar, conservar, el sentido de la vida: el agua. Darles sentido a nuestras investigaciones a través de la interacción entre las humanidades y la ingeniería, articulando conocimiento científico con saberes locales y fortaleciendo procesos sociales, a la par que se van vislumbrando políticas para una mejor gestión, han sido solo algunos de los aprendizajes que ha dejado el proyecto Evidence-4Policy que, desde la biodiversa y hermosa región de Urabá, ha demostrado que el camino para una gestión participativa y articulada del agua requiere de las voluntades, conocimientos y aportes de todos los sectores posibles.
- Formularnos preguntas nos hace humanos, el indagar el porqué de las cosas, nos debería conectar con el resto de vida más allá de nuestros cuerpos y con el entorno que nos rodea y nos cobija. Al final todo está conectado, y depende de nosotros descubrir y sentir esas conexiones, el recurso que nos avoca, propicia la vida, el mejor entendimiento del mismo, nos ayuda a gestionarlo, respetarlo, cuidarlo; y nuevamente, a sentirlo. Si hay algo que nos debería unir, sin duda es el agua, pues su ciclo propicia el nuestro.
- El diálogo permanente y la generación de una conversación constante con las comunidades, los empresarios, las corporaciones ambientales y la academia ha sido una constante en la búsqueda por fortalecer procesos de gestión colectiva del agua y desde la comunicación y la participación, esta ha sido la premisa en el desarrollo de E4P y justo uno de los mejores aprendizajes en el trasegar de este proceso.
- Entre todos los aprendizajes de este proceso y proyecto, la actitud de aprecio por los demás, por su conocimiento, su ser, sus ideas, su experiencia, sus palabras, sus aptitudes y actitudes fueron la luz para iluminar el camino de todos los que atravesamos como el agua subterránea este viaje desde los cielos hasta los acuíferos. Conocimientos y experiencias que se sumaron para ir marcando también como el agua, las diversas rutas en el proceso, para nombrar las palabras precisas que condujeran al accionar desde la solidaridad y corresponsabilidad por una vida mejor, desde la ciencia dispuesta para la defensa de la vida, para mejorar entornos y a la vez permitirnos crecer en humanidad.
- Bebimos de cada pozo y aljibe humano saberes y experiencias, quienes nos escuchamos, con quienes departimos, dialogamos, discutimos, construimos conjuntamente pozos donde poder ir y calmar paso a paso la sed de saber; juntos regamos de manera cuidadosa y generosa experiencias de vida, cotidianidades a veces inadvertidas y entonces, casi sin darnos cuenta, como el agua que deja huellas, el proyecto E4P fue marcando nuestras vidas para bien.
- Nos queda ahora el reto de permanecer para beber de los pozos y aljibes de la esperanza, de los arroyos y mares de la verdad y la sinceridad, que la lluvia se junte solidariamente, viaje y se infiltre, para que siga fluyendo en la vida, el elemento vital: el AGUA.

TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN EN EL MARCO DEL PROYECTO E4P

(Con apoyo de COLCIENCIAS Y CORPOURABA)

MODELO CONCEPTUAL DE LA RECARGA DE AGUAS SUBTERRÁNEAS EN EL NIVEL SOMERO DEL SISTEMA HIDROGEOLÓGICO GOLFO DE URABÁ, EVALUANDO SU MAGNITUD Y VARIABILIDAD ESPACIO – TEMPORAL.

Breiner Dan Bastidas Osejo
Maestría en Ingeniería Ambiental - Universidad de Antioquia
2019

DETERMINACIÓN DE ESTIGOFAUNA EN LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS DE LA SUBREGIÓN DEL URABÁ ANTIOQUEÑO, COLOMBIA

Laura Pineda Zapata
Maestría en Ingeniería Ambiental - Universidad de Antioquia
2017

NIVEL DE FONDO NATURAL PARA UN SISTEMA ACUÍFERO. CASO DE ESTUDIO: URABÁ ANTIOQUEÑO

Juliana Ossa Valencia
Maestría en Ingeniería Ambiental - Universidad de Antioquia
2017

MODELACIÓN MULTI-ESCALA DEL FLUJO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS EN MEDIOS HIDROGEOLÓGICOS COMPLEJOS - SISTEMA ACUIFERO DEL EJE BANANERO DEL URABÁ ANTIOQUEÑO

Jhon Camilo Duque Duque
Maestría en Ingeniería Ambiental - Universidad de Antioquia
2017

PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA CARACTERIZACIÓN DE CONFLICTOS USO DEL SUELO-AGUA SUBTERRÁNEA ORIENTADA AL MANEJO AMBIENTAL DE SISTEMAS ACUÍFEROS Y SU APLICACIÓN A UN CASO DE ESTUDIO.

Angel José Cardona Pérez
Maestría en Ingeniería Ambiental - Universidad de Antioquia
2017

PROCESOS DE PARTICIPACIÓN Y COMUNICACIÓN EN LA GESTIÓN COLECTIVA DEL AGUA SUBTERRÁNEA: CASO DE ESTUDIO MESA DE ACUÍFEROS DE URABÁ MACURA.

Deisy Yurani Rivera Arias - Maestría en Gestión Ambiental
Universidad de Antioquia
2019

DYNAMICS OF CONTINENTAL WATER STORAGE IN REGIONS OF HYDROGEOLOGICAL INTERESTu IN COLOMBIA WITH IMPLICATIONS FOR WATER SECURITY.

Silvana Bolaños Chavarría
Doctorado en Ingeniería Ambiental - Universidad de Antioquia
2020

AUTORES

El viaje del agua entre el mar, las nubes y la tierra. Modelo hidrogeológico conceptual.
Teresita Betancur V.

El agua que se mueve entre los poros de la tierra: la recarga.
Breiner Bastidas y Teresita Betancur

Los caminos del agua subterránea
Jhon Camilo Duque, Edwin Garcia, Teresita Betancur

Las claves de las lluvias de otros lugares y otros tiempos: la historia de los isótopos.
Ana Karina Campillo, Jean Denis Taupin, Teresita Betancur

Agua subterránea: bien y patrimonio de la naturaleza.
Jhon Camilo Duque, Juliana Ossa y Angel José Cardona.

Funciones en el sistema acuífero-humedal
Daniel Garcia, Juan Camilo Villegas y Teresita Betancur.

Ocupar el territorio siendo amigos del agua subterránea.
Angel José Cardona, Teresita Betancur y Míriam Benjumea.

La vida en un mundo sin luz.
Laura Pineda, Nestor Jaime Aguirre y Teresita Betancur.

La marca natural en el agua.
Juliana Ossa y Teresita Betancur

Nuestro compromiso con el agua subterránea
Cristina Martinez, Juliana Ossa y Jhon Camilo Duque

Mesa de trabajo del acuífero del golfo de Urabá MACURA.
Alba Mery Upegui y Deisy Rivera

Gestión colectiva del agua subterránea.
Deisy Rivera, Connie Paola Lopez y Alba Mery Upegui.

“Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum.”

“Sed ut perspiciatis unde omnis iste natus error sit voluptatem accusantium doloremque laudantium, totam rem aperiam, eaque ipsa quae ab illo inventore veritatis et quasi architecto beatae vitae dicta sunt explicabo. Nemo enim ipsam voluptatem quia voluptas sit aspernatur aut odit aut fugit, sed quia consequuntur magni dolores eos qui ratione voluptatem sequi nesciunt. Neque porro quisquam est, qui dolorem ipsum quia dolor sit amet, consectetur, adipisci velit, sed quia non numquam eius modi tempora incidunt ut labore et dolore magnam aliquam quaerat voluptatem. Ut enim ad minima veniam, quis nostrum exercitationem ullam corporis suscipit laboriosam, nisi ut aliquid ex ea commodi consequatur? Quis autem vel eum iure reprehenderit qui in ea voluptate velit esse quam nihil molestiae consequatur, vel illum qui dolorem eum fugiat quo voluptas nulla pariatur?”

E4P